Seegen

HANDBUCH

DER

ALLGEMEINEN UND SPECIELLEN

HEILQUELLENLEHRE

VON

Dr. JOSEF SEEGEN
Ö. A. PROFESSOR DER HEILQUELLENLEHRE AN DER WIENER UNIVERSITÄT
BRUNNENARZT IN CARLSBAD.

ZWEITE NEU BEARBEITETE AUFLAGE.

WIEN 1862.
WILHELM BRAUMÜLLER
K. K. HOFBUCHHÄNDLER.

Vorrede zur zweiten Auflage.

„Bei wenigen medizinischen Disciplinen ist das Missverhältniss zwischen ihrer praktischen Bedeutung und dem ihnen gegönnten Schulunterrichte ein grelleres als bei der Heilquellenlehre. Jeder Arzt erkennt bei den ersten Schritten, die er auf seiner praktischen Laufbahn thut die hohe Bedeutung der Mineralquellen für die von ihm übernommene Mission, für das Heilen von Kranken, und bei dieser Erkenntniss fühlt er auch mit Bedauern die Lücke, welche die Schule zurückgelassen, und die er nun selbstthätig nach besten Kräften ausfüllen muss. „Die Sünden der Väter rächen sich an den Kindern" scheint auch für einzelne wissenschaftliche Disciplinen wie für Individuen zu gelten. Weil die Balneologie von ehemals sich noch lange in mysteriösen Träumereien erging, als schon die Leuchte der exacten experimentellen Forschung die andern naturwissenschaftlichen Gebiete erhellte, wird auch die Balneologie von heute noch von vielen mit misstrauischen Blicken angesehen, oder mit einem etwas spöttischen Lächeln ignorirt, wiewohl sie mit jenen Träumen längst gebrochen, und das Versäumte eifrigst und mit Erfolg nachzuholen

bemüht ist. Die Balneologie von heute steht in einem ihrer Theile, in jenem Theile, welcher den Prozess der Quellenbildung behandelt, gleichberechtigt den exacten Naturwissenschaften zur Seite, sie hat aber auch in ihrem praktischen Theile, der Balneotherapie, jenen Weg eingeschlagen, der allein in allen auf Therapie Bezug habenden Arbeiten zu wissenschaftlich verwerthbaren Resultaten führt, sie sucht möglichst genaue Erfahrungen über die Wirkungen der einzelnen Heilquellen zu sammeln, sie sucht mit Hülfe des Experimentes die physiologischen Wirkungen des Wassers, der Temperatur und der im Wasser gelösten fixen und gasförmigen Stoffe zu erkennen, und aus diesen beiden Factoren bestimmte Indicationen für die gleichartig zusammengesetzten Heilquellengruppen festzustellen. Vieles ist nach dieser Richtung bereits geschehen, und der Fortschritt auf dem jetzt eingeschlagenen Wege wird gewiss zu den glücklichsten Resultaten führen. In dem Maasse als die genauen vorurtheilsfreien Beobachtungen sich häufen, wird auch die Basis der wissenschaftlichen Balneotherapie eine immer solidere werden.

Die Aufgabe, die ich mir bei Abfassung dieses Compendiums stellte, war die, das schon jetzt vorhandene werthvolle Material kritisch zu sichten, und die auf dem Wege der Erfahrung und des Experimentes gewonnenen Resultate den Anforderungen der Wissenschaft entsprechend darzustellen."

Mit diesen Worten, welche ich der ersten Auflage dieses Buches voranschickte, habe ich den Platz welchen dasselbe in der modernen balneologischen Literatur beansprucht streng umschrieben, es sollte ein kurz gedrängtes Lehrbuch der Balneologie sein. Die gesammte medizinische Kritik hat mein Bestreben, den chaotisch angehäuften Stoff mit Hülfe der wissenschaftlichen Kritik zu einem klaren Bilde zu ordnen, in freundlichster Weise anerkannt,

und die Möglichkeit nach wenigen Jahren eine zweite Auflage zu veranstalten beweist mir, dass die Zahl der Aerzte welche die Balneologie ernst nehmen immer bedeutender wird und dass es mir gelungen ist ihren Anforderungen theilweise zu genügen.

Ich habe in dieser zweiten Auflage den Rahmen meines Buches unverändert gelassen, aber den Inhalt einzelner Kapitel wesentlich umgearbeitet und vervollständigt. Die grosse geologische Bedeutung der Mineralquellen, ihre wesentliche Betheiligung an dem Erdenbaue wurde durch Daubrée's Entdeckungen in Plombières und durch seine Experimente mit überhitztem Wasser neuerdings in glänzender Weise bestätigt; ich habe diese Beobachtungen und Experimente, welche für die Erkenntniss der Vorgänge im Erdinnern von der grössten Tragweite sind, ausführlich mitgetheilt. Die für die Balneotherapie so wichtige Frage der Resorption durch die unverletzte Epidermis wurde eingehender behandelt, das vorhandene Material übersichtlich geordnet und die Schwierigkeit der Lösung dargelegt.

Die physiologischen Wirkungen des Wassers als Getränk und in Bädern, seiner Temperatur und der in demselben gelösten Bestandtheile bilden die Grundlage einer wissenschaftlichen Balneotherapie, ich habe allen nach dieser Richtung gemachten neuern Arbeiten die genaueste Aufmerksamkeit geschenkt; unter diesen Arbeiten nehmen Liebermeisters Experimente über den Einfluss der Badetemperatur auf Wärmeproduktion im Körper, und Voit's Versuche über die physiologischen Wirkungen des Kochsalzes den ersten Platz ein. Ich habe diesen Resultaten ein Bruchstück meiner seit 2 Jahren fortgesetzten bis jetzt noch nicht abgeschlossenen Versuche über einige physiologische Wirkungen des Glaubersalzes beigefügt.

In der 2. Abtheilung wurde die Anordnung der Quellen nach Klassen beibehalten. Quellen von gleicher oder ähn-

licher Zusammensetzung zeigen erfahrungsgemäss dieselben Wirkungen, und in dem Maasse als die physiologische und therapeutische Wirkungssphäre der einzelnen Quellenbestandtheile erkannt wird, sehen wir dass die Wirkungen der Heilquellen mit jenen der in ihnen vorwaltenden Bestandtheile identisch sind. Wissenschaft und Erfahrung drängen gleichmässig zu dieser Gruppirung; dass diese nicht in allen Fällen streng durchzuführen ist, dass manche Quellen nach zwei Gruppen hinneigen, darf uns nicht bestimmen in jeder Mineralquelle eine mit eigenthümlichen Heilkräften ausgestattete Individualität zu sehen. Der denkende Arzt muss die Lücken der Classificirung aus den beigegebenen Analysen zu ergänzen suchen.

Die einzelnen und insbesondere die wichtigeren Kurorte wurden ausführlicher behandelt, und um den Anforderungen des praktischen Arztes zu genügen, wurden die localen Verhältnisse möglichst berücksichtigt. Eine nicht unbeträchtliche Zahl neuerer in den letzten Jahren zur Geltung gekommener Kuranstalten wurde in den Kreis der Besprechung aufgenommen.

Die Analysen beziehen sich wie früher auf das Civilpfund von 7680 gr. Das Decimalsystem wäre entschieden vorzuziehen, es ist aber deutschen Aerzten in Bezug auf Dosirung ihrer Medicamente noch zu wenig geläufig, wir müssen warten bis es in den gesammten deutschen Pharmacopöen zur Geltung kommt. Die Temperatur ist in R. Graden angegeben, die Carbonate sind wo diess nicht im Texte anders bemerkt ist als einfache Carbonate berechnet.

Wien, 25. März 1862.

Der Verfasser.

Inhalts-Verzeichniss

I. Abtheilung.

Seite

Einleitung 3

I. Kapitel. Mechanik der Mineralquellen.

A. Ursprung 9
B. Lauf und Hervorkommen der Quellen 15
Quellen aus versinkenden Flüssen 19
Einfache Gebirgsquellen 20
Aufsteigende Quellen 22
Artesische Brunnen 26
Ergiebigkeit der Quellen . . 29
Intermittenz der Quellen . . . 30
Stättigkeit und Veränderlichkeit der Wassermenge 37
Zusammenhang zwischen Bodenformation und Quellenreichthum 38

II. Kapitel. Physikalische Eigenschaften der Quellen.

a) Temperatur der Quellen 40
Woher nehmen die Quellen ihre Temperatur 41
Temperatur des Erdkörpers . . 47
Unveränderlichkeit der Erdtemperatur 52
Zusammenhang zwischen Erdwärme und Temperatur . . 54
Temperatur der Gebirgsquellen . 56
Temperatur der aufsteigenden Quellen 60
Heisse Quellen 64
Vulkanische Mineralquellen . . 70
Beziehung zwischen Temperatur und Bestandtheilen . . . 72
Wärmecapacität der Termen . 73

Seite

b) Lichtbrechung, Farbe, Electricität der Mineralwässer 75

III. Kapitel. Chemische Quellenverhältnisse. 76

a) die Gase 78
Gase des Atmosphärenwassers . 80
Gase der Mineralquellen . . . 81
Sauerstoff 81
Stickstoff 81
Wasserdämpfe 82
Kohlensäure 89
Löslichkeit der Kohlensäure . . 91
Spannung der Kohlensäureausströmung 94
Bildungsheerd der Kohlensäure 95
Schwefelwasserstoff 104
Zufällige Schwefelwasserstoffbildung 108
Verschiedenheit der Schwefelquellen 109
Schwefelwasserstoff der Solfataren 110
Menge des Schwefelwasserstoffs. 112
Zersetzung an der Luft 112
Schweflige Säure 113
Kohlenwasserstoff 115
Chlorwasserstoff 117
b) Fixe Bestandtheile . . 119
Zusammenhang zwischen Quellbestandtheilen und Boden . . 118
Vegetationsprocess u. Quellenbildung 122
Process der Quellenbildung . . 125
Ursprung der einzelnen Bestandtheile 129
Kohlensaures Natron 129

	Seite
Kohlensaures Kali	131
Kohlensaurer Kalk	131
Kohlensaure Magnesia	134
Kohlensaurer Strontian	135
Kohlensaurer Baryt	135
Kohlensaures Eisenoxydul	136
Kohlensaures Manganoxydul	138
Schwefelsaures Natron	139
Schwefelsaures Kali	139
Schwefelsaurer Kalk	140
Schwefelsaurer Strontian und Baryt	140
Schwefelsaure Magnesia	140
Bildung der Bitterwässer	141
Schwefelsaures Eisenoxydul	143
Schwefelsaure Thonerde	143
Chlornatrium	144
Chlorkalium	147
Chlorcalcium und Chlormagnesium	147
Jod	148
Brom	149
Kieselsäure	150
Phosphorsäure	152
Fluor	153
Borsäure	153
Salpetersäure	154
Ammoniak	155
Arsenige Säure	155
Seltene Quellbestandtheile	156
Organische Bestandtheile	156
Stickstofflose Bestandtheile	157
Säuren	157
Oele und Harze	158
Stickstoffhältige Bestandtheile	158
Rückwirkung der Mineralquellenbildung auf den Erdkörper	162
Mechanische Veränderungen	164
Chemische Veränderungen	165
Beziehungen zwischen Quellengehalt u. Bodenbeschaffenheit	178
Beziehung zwischen Quellengehalt und Höhe des Vorkommens	179
Beständigkeit des Quellengehaltes	180
Analyse der Mineralwässer	182
Qualitative Analyse	182
Combination zu Salzen	185
Chemische Zusammensetzung der Dämpfe	186
IV. Kapitel. Der balneologische Heilapparat.	
a) die natürlichen Mineralwässer	188
Eintheilung der Mineralwässer	189
I. Cl. alkalische Mineralquellen	189
II. Cl. Kochsalzwässer	191
III. Cl. Bitterwässer	192
IV. Cl. Schwefelwässer	193
V. Cl. Eisenwässer	194
VI. Cl. Erdige Mineralquellen	195
VII. Cl. Indifferente Thermen	195
Verwendung der Mineralwässer	195
Wasserbäder	197
Gasbäder, Gasdampfbäder	202
b) das Meer	205
c) Pharmacologische Präparate aus den Mineralwässern	209
Mutterlauge	209
Mineralwassersalze	210
d) Mineralmoore	211
Mineralschlamm	215
e) Molke	215
f) Künstliche Mineralwässer	217
V. Kapitel. Pharmakodynamik der einzelnen Quellbestandtheile	219
Pharmakodynamik des Wassers	223
Wasser in Bädern	246
Temperatur der Bäder	243
Pharmakodynamik der im Wasser gelösten Gase	253
Sauerstoff und Stickstoff	253
Kohlensäure	255
Schwefelwasserstoff	260
Pharmakodynamik der fixen Quellenbestandtheile	263
Kohlensaures Natron	269
Kohlensaurer Kalk	276
Kohlensaûre Magnesia	280
Schwefelsaures Natron	281
Schwefelsaure Magnesia	288
Schwefelsaurer Kalk	288
Chlornatrium	288
Jod	294
Brom	297
Eisen	297
Pharmakodynamik der minimalen und seltenen Quellbestandtheile	301

II. Abtheilung.

	Seite
I. Alkalische Mineralquellen.	307
A. Einfache Säuerlinge	307
C. Alkalische Säuerlinge	310
Bilin	313
Fachingen	314
Geilnau	314
Gisshübel	315
Preblau	316
Fellathalquellen	316
Vichy	317
Neuenahr	320
C. Alkalisch-muriatische Säuerlinge	321
Selters	324
Gleichenberg	325
Szcawnicza	328
Roisdorf	330
Salzbrunn	330
Ems	332
Luhatschowitz	337
D. Alkalisch-salinische Mineralquellen	339
Marienbad	345
Rohitsch	350
Füred	352
Carlsbad	353
Bertrich	369
Ofen	370
Stubnya v. Haj Stubna	371
C. Alkalische Eisensäuerlinge	372
a. Salinische Eisensäuerlinge	374
Franzensbad	374
Elster	382
Die Kniebisbäder	384
Petersthal	384
Griessbach	385
Rippoldsau	386
Antogast	387
Cudowa	388
Tatzmannsdorf	389
β. Alkalische, alkal. muriatische und alkal-erdige Eisensäuerlinge	389
Bartfeld	390
Krynica	392
Borszék	393
Elöpatak oder Arapatak	395
Rodna oder Dombhat	396
Flinsberg	397
Liebwerda	398
Altwasser	398
Reinerz	399
Nieder-Langenau	401
Karlsbrunn	402
Teinach	403
Schwalheim	403
Sternberg	404
Pyrawarth	405
Recoaro	406
II. Bitterwässer	407
Püllna	410
Sedlitz oder Seidlitz	411
Saidschütz	411
Ivanda	412
Gran	413
Oberalap	413
Ofen	414
Tür	415
Kis-Czèg	415
Friedrichshall	416
Mergentheim	418
Tarasp	419
III. Kochsalzwässer	420
A. Einfache Kochsalzquellen	427
Kissingen	428
Homburg	433
Schmalkalden	436
Kronthal	437
Alsó-Sebes	438
Wiesbaden	439
Baden	445
Bourbonne les bains	447
Mondorf	448
Soden	449
Canstatt	452
B. Soolen	453
Rehme v. Oeynhausen	456
Nauheim	460
Ischl	464
Gmunden	468
Aussee	468
Achselmannstein	468
Hall in Tirol	470

	Seite
Truskawice	470
Drohobycz	471
Starasol	471
Wieliczka	472
Hall Würtemberg	472
Jaxtfeld	473
Kösen	474
Wittekind	475
Hubertusbrunnen	476
Beringerbad	476
Salzungen	477
Arnstadt	478
Plaue	478
C. Jod- und Bromhältige Kochsalzwässer	479
Kreuznach	483
Elmem	488
Dürkheim	490
Hall	491
Adelheidsquelle	494
Krankenheil	495
Wildbad—Sulzbrunn	497
Aschaffenburg-Soden	499
Salzhausen	499
Iwonicz	500
Zaizon	501
Bassen	503
Lippik	504
Wildegg	506
Saxon	506
Castrocaro	508
Seebäder	509
Nordseebäder	520
Helgoland	520
Norderney	520
Föhr	521
Scheveningen	522
Ostende	522
Bäder des atlant. Oceans	522
Brighton	522
Wight	523
Hastings	523
Torquay	523
Boulogne sur mer	524
Dieppe	524
Biarritz	524
Ostseebäder	524
Düsternbrook	525
Travemünde	525
Doberan	525
Warnemünde	526
Misdroy	526
Swinemünde	526
Heringsdorf	526
Putbus	527
Colberg	527
Rügenwalde	527
Zoppot	527
Crantz	527
Südliche Seebäder	527
Venedig	527
Triest	527
Castellamare	527
Ischia	528
Amalfi	528
Nizza	528
Marseille	528
Cette	528
Cannes	528
IV. Schwefelquellen	528
A. Kalte Schwefelquellen	536
Nenndorf	536
Eilsen	539
Weilbach	541
Langenbrücken	543
Wippfeld	544
Obladis	546
Lubien	546
Sklo	547
Konopkowka	548
Szobráncz	549
Balf	550
B. Warme Schwefelquellen	550
Aachen	550
Burtscheid	554
Baden bei Wien	555
Pystjan	558
Teplitz Trenchin	561
Mehadia	563
Harkany	565
Grosswardein	566
Töplitz Warasdin	567
Abano	569
Bataglia	570
Schinznach	571
Baden	573
Schwefelthermen der Pyrenäen	575
Bagnéres de Luchon	578
Barèges	580
Cauterets	581
Eaux bonnes	582
Eaux chaudes	584
St. Sauveur	584
Ax	586
Vernet	587
Amélie les bains	588
Aix les bains	589
Deutsch-Altenburg	591
Ullersdorf	592
V. Eisenwässer	592
Langen-Schwalbach	603

	Seite
Spaa	606
Pyrmont	607
Driburg	610
Meinberg	612
Liebenstein	615
Steben	616
Brückenau	617
Bocklet	618
Imnau	619
Buziás	620
Königswarth	621
Rabbi	622
Pejo	622
St. Moritz	622
Das Alexisbad	624
Muskau	625
Bukowina	626
Mitterbad	627
Ratzes	627
Parad	627
Szliacs	630
Vichnye	633
VI. Indifferente Thermen	634
Gastein	646
Pfäfers	649
Ragaz	649
Wildbad	652
Tüffer	654
Neuhaus	656
Landeck	657
Schlangenbad	658
Johannisbad	660
Tobelbad	661
Liebenzell	662
Teplitz Böhmen	663
Warmbrunn	667
Plombières	668
Daruvar	670
Stubitza	671
Krapina	672
Topuszko	673
VII. Erdige Mineralquellen	676
Leuk	678
Lippspringe	680
Inselbad	680
Weissenburg	685
Szkleno	686
Wildungen	687

Erster Theil:

Allgemeine Balneologie.

Einleitung.

Die Heilquellenlehre — Balneologie — hat zur Aufgabe alle Verhältnisse der therapeutisch verwendeten Wasserquellen kennen zu lehren. Der Begriff der Heilquelle oder des synonim gebrauchten Wortes Mineralquelle ist kein streng wissenschaftlicher. Es gibt keine bestimmten wissenschaftlich formulirbaren Kennzeichen um die Heil- oder Mineralquelle zu charakterisiren und sie von den andern Wasserquellen zu sondern. Kein Quellwasser ist chemisch rein, bloss aus den 2 das Wasser constituirenden Elementen bestehend. Alle Stoffe, die in den Mineralwässern vorkommen, finden sich auch in den gewöhnlichen Trinkwässern, oft sogar in grösserer Menge als in manchen der berühmtesten Mineralwässer, z. B.: in den Quellen von Gastein, Pfeffers, die man auch wegen dieser hervorragend negativen Eigenschaften indifferente Mineralwässer nennt, d. h. Mineralwässer die nahezu keine Mineralstoffe enthalten.

Auch die physikalischen Eigenschaften geben keinen bestimmten Eintheilungsgrund zwischen Mineralquellen und süssen Quellen; es gibt unzählige Mineralquellen, die zu den kalten Quellen zählen, während viele gewöhnliche Trinkquellen Thermen sind.

Von vorne herein liesse sich also keine Quelle als Heilquelle bezeichnen, bevor sich nicht die Heilwirkung derselben herausgestellt hat. Aber die Erfahrung lehrt uns, dass die meisten wirksamen Mineralquellen sich durch grösseren Reichthum an fixen oder gasförmigen Stoffen oder durch höhere Temperatur auszeichnen und auf diese Erfahrung gestützt ist uns folgende, durchaus nicht streng wissenschaftliche Definition gestattet: Heil- oder Mineralquellen sind solche Quellen, die in ihrer

qualitativen oder quantitativen Zusammensetzung oder in ihren physikalischen Eigenschaften erfahrungsgemäss anerkannte Heilpotenzen besitzen.

Die Balneologie oder die Lehre von den Mineralquellen zerfällt in 2 Abtheilungen:

1. Die **allgemeine Balneologie**, welche die Heilquellen als Ganzes auffasst und ihre Eigenschaften erforscht,
2. die **specielle Balneologie**, welche die einzelnen zu Heilzwecken benützten Mineralquellen kennen lehrt.

Die allgemeine Balneologie beschäftigt sich:

a) mit den mechanischen, physikalischen und chemischen Quellverhältnissen,

b) mit den therapeutischen Eigenschaften der Heilquellen — Balneotherapie.

Da, wie wir früher gesagt, kein innerer Eintheilungsgrund, keine getrennten Gattungscharaktere zwischen Mineral- und Trinkquellen bestehen, und die therapeutische Wirksamkeit zumeist in quantitativen Verhältnissen ihren Grund hat, werden die mechanischen, physikalischen und chemischen Gesetze, die für die Quellbildung überhaupt bestehen auch auf die Mineralwässer ihre vollste Anwendung haben. Die Ursache, dass sich an das Wesen der Mineralquellen, an ihre Entstehung, an ihre Erwärmung etc. so lange der Wunderglaube knüpfte, lag zumeist darin, dass man dieselben aus dem natürlichen Verbande der zusammengehörigen Erscheinungen gerissen hatte. Man hatte für Mineralquellen ein specifisches Wasser und eine specifische Wärme in Anspruch genommen, und für diese Gebilde der Fantasie suchte man auch nach phantastischen Geburtsstätten, und mussten dieselben mit allerlei den Naturgesetzen Hohn sprechenden Eigenthümlichkeiten herausgeputzt werden. Noch heute können sich manche Aerzte nicht daran gewöhnen, die physikalischen und chemischen Gesetze, die für jede Wasserquelle gelten, auch auf Heilquellen ausgedehnt zu sehen, noch hören wir es zuweilen in manchen Monographien preisen, dass dieser oder jener Säuerling seine freie Kohlensäure stärker gebunden halte, noch glaubt man hie und da die tellurische Wärme unterliege andern Gesetzen als denjenigen, die wir durch unser Heizmaterial erzeugen und die indifferenten Thermen dienen noch oft als Schlupfwinkel für den Brunnenmysticismus.

Die Mineralquellenbildung ist kein beschränktes, an einzelne Oertlichkeiten gebundenes Phänomen. Das Meteorwasser, welches

von der Erdoberfläche in Dunstform in die Athmosphäre überging, sinkt wieder auf den Boden zurück, dringt mehr oder weniger tief in die Erdkruste und bildet daselbst einen der wichtigsten Factoren der gesammten Erdthätigkeit.

Die moderne Geologie beginnt die Bedeutung der Mineralquellen für die unausgesetzte Neu- und Umbildung des Erdkörpers zu würdigen, sie lehrt uns, dass die unterirdische Wassercirculation in den verschiedenen Entwicklungsstadien der Erde die ausgedehntesten und tief greifendsten Wirkungen hervorgebracht hat. Bis auf die neueste Zeit hatte man alle Wasserwirkungen nur auf die Erdoberfläche beschränkt. Das Feuer ward mit allen Wirkungen in der Tiefe, mit der Bildung und Emporbringung neuer Gesteinsmassen, mit der Umwandlung der früher gebildeten, betraut. Die Wirkung des Wassers sollte darin bestehen, das schon Fertige durch mechanische Angriffe zu zerstören und durch Zusammenhäufung dieser fortgerissenen Trümmer neue Gesteinsschichten wie Blätter eines Buches der Erdoberfläche aufzulagern.

Die Erscheinungen an den Mineralquellen lehrten zuerst andere weitgreifende Einwirkungen des Wassers kennen. Die Bestandtheile, welche das Wasser auf die Oberfläche brachte, hatte es dem Boden entzogen, es hatte sie nicht mechanisch fortgerissen, es hatte dieselben in Folge seiner physikalischen oder chemischen Eigenthümlichkeiten aufgelöst, und somit die ersten das Innere des durchströmten Gesteins treffenden Eingriffe veranlasst. Auf seiner weiteren unterirdischen Wanderung traten die schon im Wasser gelösten Stoffe mit anderen Stoffen denen es begegnete, in Wechselwirkung, die Rechte der Affinität machten sich geltend, schon gelöste Stoffe traten in neue Verbindungen, während die früher starr gewesenen Elemente in Lösung übergingen. Das Wasser hatte also einen Umbildungsprozess, eine Gesteinsmetamorphose vermittelt. Die Löslichkeit mancher in den Quellen vorhandenen Stoffe war endlich an bestimmte physikalische oder chemische Eigenthümlichkeiten des Wassers geknüpft, sowie das Wasser dieselben einbüsste fielen diese Stoffe aus dem Wasser als starre Körper heraus und bildeten neue Absatzgesteine. G. Bischoff hat die grosse Bedeutung der Quellen für den Erdbildungsprozess zuerst ganz gewürdigt, in neuester Zeit haben Daubrée's höchst interessante Beobachtungen an den Quellen von Plombières den Ansichten Bischoff's die kräftigste Stütze gegeben. An den Quellen von Plombières wurde die Natur bei ihrem ge-

heimsten unterirdischen Schaffen belauscht und die Bildung der in ihren Formen und ihrer Zusammensetzung so mannigfachen Mineralgruppe der Zeolithe, die Ausfüllung der Gesteinspalten mit Quarz-, Fluss- und Barytspat und endlich die Bildung der Erzgänge wurden als Wirkungen der Mineralquellen erkannt. Daubrée hat endlich durch das Experiment nachgewiesen, dass überhitztes Wasser die weitgreifendsten Wirkungen zu üben vermag, dass es die festesten Kieselverbindungen wie Feldspat und Pyroxen, die bis jetzt als Feuererzeugnisse angesehen wurden, zu bilden im Stande ist.

Die Analogie dieser durch unmittelbare Beobachtung als Quellenprodukte erkannter Mineralien so wie jener durch das Experiment mit überhitztem Wasser erzeugten Fossilien mit Mineralgruppen, die in allen Erdschichten die ausgedehnteste Verbreitung haben, lehrte, dass allenthalben im Erdkörper Mineralwasser, und zwar je entfernter von der Erdoberfläche, mit um so höherer Temperatur circulire, dass selbst im dichtesten Gestein die Poren die Haarkanälchen bilden, in welchen die mit Mineralstoffen geschwängerte Gebirgsfeuchtigkeit kreist. Die Mineral- und Thermalquellen erhielten dadurch erst ihre vollste Würdigung für den Haushalt der Natur, sie wurden zum Ausgangspunkte der richtigen Erkenntniss des Erdbildungsprozesses, zur Grundlage für die chemische Geologie.

Die zweite und für den Arzt wichtigste Seite der Heilquellenlehre, die Erkenntniss der Heilwirkungen, die Balneotherapie, beruht noch auf minder festen wissenschaftlichen Grundlagen, doch hat die Neuzeit auch nach dieser Seite wesentliche Fortschritte gemacht. Die Erkenntniss des Mineralquellenbildungsprozesses hat auf die Würdigung der Pharmakodynamik der Heilquellen den günstigsten Einfluss gehabt. Seit man aufgehört hat jede Heilquelle als eine eigenartige Schöpfung anzusehen, musste man auch auf die specifischen Wirkungen jeder Heilquelle verzichten. Quellen an den verschiedensten Punkten gelegen, zeigen ihre Zusammengehörigkeit durch die Gleichartigkeit der in ihnen gelösten Bestandtheile, auf die Wirkung dieser Bestandtheile musste die Wirkung der Heilquellen zurückgeführt werden, wie die Bestandtheile als Basis für die Classificirung der Heilquellen dienen, so müssen sie auch die Grundlage für die Feststellung der Heilwirkungen der einzelnen Quellen und Quellengruppen bilden.

Zu diesem Zwecke ist ein genaues Studium dieser Quellenbestandtheile unerlässlich. Auf die vollständige Erkennt-

niss der Wirkungen des Wassers bei verschiedenen Temperaturgraden, und aller im Wasser gelösten Quellenbestandtheile beruht die wissenschaftliche Zukunft der Balneotherapie.

Man hat in neuester Zeit damit begonnen, die physiologischen Wirkungen mancher Quellen und einzelner Quellenbestandtheile zu studiren. Es wurden die normalen physiologischen Lebensvorgänge, insbesondere in so weit sich dieselben in der Harnsecretion äussern, beobachtet, dann dieselben Vorgänge unter Einführung des zu untersuchenden Mineralwassers studirt und die Differenz zu ermitteln gesucht. Manche wichtige Thatsachen sind in dieser Weise ermittelt worden, mancher Einblick in die therapeutische Wirksamkeit wurde dadurch gestattet, aber nur dürfen solche Arbeiten vorläufig nicht überschätzt werden, sie sind eben nur vereinzelnte Bausteine für eine späte Zukunft. Wenn es auch gelungen ist, den Einfluss eines Mittels auf diese oder jene Function zu erkennen, sind wir noch weit davon entfernt die Einwirkung desselben auf den so sehr complicirten, aus so vielen der Untersuchung noch ganz unzugänglichen Factoren zusammengesetzten organischen Stoffwechsel zu begreifen. Selbst die Feststellung des Einflusses einer eingebrachten Substanz auf eine einzelne Lebensfunction ist unendlich schwierig. Das physiologische Leben bietet keinen streng umschriebenen Normaltypus, jede einzelne physiologische Function bewegt sich nach Verschiedenheit der Individualität in weiten Bahnen, und selbst bei einzelnen sind die Schwankungen von einem Tage zum andern, die Variationen zwischen dem normalen Maximum und Minimum sehr beträchtlich, so dass ein geringer Ausschlag nach der einen oder andern Richtung nicht zu Schlüssen berechtigt. Dazu kommt ferner, dass unzählige Factoren auf den lebendigen Organismus einwirken, dass es zumal unendlich schwierig ist, ein menschliches Individuum auch nur für wenige Tage in ganz gleiche Lebensbedingungen einzuschliessen. Jeder Tag bringt mannigfache Abänderungen in den physischen wie in den psychischen Einflüssen und damit auch Varianten in den Lebensäusserungen. Diesen uncontrollirbaren Einflüssen ist es auch zuzuschreiben, dass der thierische Organismus trotz anscheinend gleichartiger Lebensbedingungen ungleich arbeitet, dass z. B. die Ausscheidung des Harns oder der im Harn befindlichen Umsetzungsprodukte von einem Tag auf den andern wesentlich variirt, und dass ein Minus von heute erst nach meh-

reren Tagen durch ein Plus ausgeglichen wird. Wenn wir alle diese Schwierigkeiten, zu deren Erkenntniss wir durch eigene mehrjährige Arbeiten auf diesem Gebiete gelangt sind, hervorheben, geschieht es, weil wir die Bedeutung dieser Methode für die wissenschaftliche Balneotherapie hoch stellen und verhüten möchten, dass dieselbe durch voreilige und unreife Schlüsse compromittirt werde. Die Erforschung der physiologischen Wirkungen der Heilmittel, also auch der Quellenbestandtheile, ist das Ziel nach welchem wir steuern, heute ist uns eben erst die Richtung angedeutet um dieses Ziel zu erreichen. Zahlreiche Beobachtungen durch lange Zeit an Menschen und Thieren angestellt, müssen die Grundlage für den Aufbau einer strengwissenschaftlichen Balneotherapie werden. Alle auf diesem Wege gewonnenen Resultate müssen aber auch mit den an Kranken gemachten Erfahrungen verglichen und durch dieselben controllirt werden.

Erfahrungen an Kranken wenn dieselben durch gewissenhafte vorurtheilsfreie Untersuchungen gewonnen sind, werden für den Arzt immer die wichtigste Grundlage bleiben um den therapeutischen Werth eines Heilmittels kennen zu lernen. Das in neuerer Zeit viel verhöhnte Wort Empirie ist viel berechtigter als jede noch so geistreiche aber unreife Theorie, wenn die Empirie sich auf genaue, gewissenhafte und mit allen Hilfsmitteln der wissenschaftlichen Forschung gemachte Beobachtungen stützt. Diese Empirie im Vereine mit richtig erkannten physiologischen Thatsachen soll uns in der Darstellung der Heilwirkung der balneotherapeutischen Agentien leiten, und wenn diese Darstellung sehr lückenhaft wird hat dieses zum Theil mit darin seinen Grund, dass die Zahl der exacten auf tüchtige Diagnose basirenden, und gewissenhaft, ohne jede Nebenabsicht, dargestellten Heilresultate nicht sehr zahlreich ist; in dem Maasse als diese Lücke ausgefüllt wird, und jeder von Wahrheitsliebe durchdrungene tüchtige Arzt kann dazu beitragen, wird die Balneotherapie eine immer solidere Basis gewinnen, die Heilwirkungen werden sich streng formuliren lassen, die Indicationen werden sich klar und bestimmt herausstellen, und es wird der spätern Zeit ein reiches Material für tiefere Einblicke in das Wesen des Lebenschemismus geboten werden.

I. KAPITEL.

Mechanik der Mineralquellen oder Ursprung, Lauf und Hervorkommen der Mineralquellen.

A. Ursprung.

Die Frage, „woher nehmen die Quellen ihr Wasser,“ gehört mit unter diejenigen, die bereits in der frühesten Zeit wissenschaftlicher Forschung angeregt, und von den ältesten Naturforschern mit klarem Blicke in ihrer wahren Bedeutung erfasst wurden.

Schon Aristoteles hatte die Anschauungsweise, zu der wir nach den abentheuerlichsten Hypothesen wieder gelangt sind, und die jetzt über jedem Zweifel steht. Er sagt nämlich über diesen Gegenstand; „Berge und andere hochgelegene Orte ziehen das meiste Wasser aus dem Luftkreise an, und saugen es ein; dasselbe fliesst an tieferen Stellen des Innern der Erde in Behältern zusammen, um dann wieder in feinern Strömen hervorzurinnen.“ Nach Vitruv entstehen die Quellen aus Regen- und Schneewasser, welche so tief in die Erde dringen bis sie durch Stein- Erz- und Thonlagen aufgehalten, genöthigt sind sich einen seitlichen Abfluss auf die Oberfläche zu bahnen. Dieser Meinung huldigten viele andere Philosophen des Alterthums. Später wurde sie, da sie zu natürlich schien, verlassen.

Cartesius stellte die Ansicht auf, es seien Höhlen im Erdinnern, in welche das Meerwasser durch Kanäle niedersteige, in diesen werde es durch die Hitze des Erdkerns destillirt, in Dämpfe verwandelt, dadurch von seinen Salzen befreit, diese Dämpfe werden an der Decke dieser Höhlen durch Kälte verdichtet, und fliessen dann als Quellen aus; dagegen bemerkt Gehler, es müssten diese Höhlen schon längst von den zurückgebliebenen Salzen erfüllt sein.

Kirschner liess zuerst die Quellen durch Capillarität aus dem Meerwasser entstehen; diese Ansicht fand viele Anhänger, die aber alle unberücksichtigt liessen, dass 1. capilläre Kraft nicht hinreiche, um Wasser zu so bedeutender Höhe, in der so viele Quellen zu Tage kommen, emporzuheben, 2. dass durch diese Filtration die Salze nicht entfernt werden könnten, und dass endlich 3. viele unter dem Niveau des Meeres gelegenen Landstrecken, wie ein bedeutender Theil des Wolgagebietes, dann nothwendig unter Wasser gesetzt werden müssten.

Mariotte war es zuerst, der wieder für die natürlichste Ansicht: Quellen entstehen aus Meteorniederschlägen, in die Schranken trat, und alle Einwendungen durch Beobachtung und Rechnung wiederlegte.

Die wichtigsten Gründe, die man gegen die Bildung der Quellen aus athmosphärischen Niederschlägen anführte, waren folgende:

1. Die Meteorwasser können nicht hinreichen, um die bedeutenden Wassermengen zu erzeigen, die manche Quellen liefern, oder welche die Flüsse ins Meer führen. Die überraschend grosse Zahl von 288 Millionen Kub. Fuss Wasser z. B. die der Indus stündlich ins Meer führt, schien eine entsprechend grossartige Bildungsquelle zu fordern.

Manche Mineralquellen sind so mächtig, dass sie gleich beim Ursprunge grössere Bäche bilden, so die Schwefelthermen von las Trincheras; die Quellen im Teutoburger Walde sind so wasserreich, dass sie bei ihrem Ursprunge Mühlen treiben.

Die Rechnung musste hier als beste Widerlegung entgegentreten, und wirklich hat schon Mariotte diesen Weg eingeschlagen. Er bestimmte die mittlere Regenmenge in der Gegend von Paris, berechnete ungefähr das Quellengebiet der Seine und ermittelte, dass die auf demselben niedergehenden Hydrometeore 6mal so viel Wasser lieferten, als der jährliche Abfluss ins Meer beträgt.

Arago wiederholte auf festere Grundlagen gestützt diese Berechnung und fand, dass der Abfluss durch den Pont des arts (den er dadurch fand, dass er die Geschwindigkeit des Fliessens und die Tiefe des Flusses ermittelte) den dritten Theil des auf dem Seinegebiete durch Regen niedergehenden Wassers betrage; das übrige Wasser sickert theilweise in den Boden und in die Seitenwände des Flussbettes oder kehrt in Dunstform in die Ath-

mosphäre zurück und unterhält die ununterbrochene Circulation des Wassers. Aehnliche Resultate ergiebt die Rechnung in Bezug auf Mineralquellen.

Die reichen Quellen von Baden bei Wien liefern *jährlich* 1795 Mill. Liter Wasser. Die mittlere Regenmenge in Wien ist 16p. K. Z. = 26324½ Mill. Liter auf die Quadratmeile. Nun sammelt sich aber wegen der Schichtenlagerung der Badener Gebirge das Athmosphärenwasser in einem Umkreise von 8¾ Quadratmeilen in Wasserbehältern des Badener Beckens, was die Menge des dortigen Thermalwassers um das 133fache übersteigt. Zur Speisung der reichen Quellen von Carlsbad, die in der Minute 45 Eimer Wasser liefern, genügt das Meteorwasser, welches auf ⅓ Quadratmeile niedergeht.

2. Als zweites Argument gegen die Quellenbildung aus Hydrometeoren wurden einige auf Berggipfeln gelegene Quellen angeführt, so die Quelle am Mont-Martre, die Quelle des Mont-Ventoux und der Hexenbrunnen am Brocken. Doch auch hier war Rechnung die beste Widerlegung.

Jede dieser Quellen wurde, wenn auch sehr hoch gelegen, doch noch so tief unter dem Gipfel gefunden, dass die auf das darüber gelegene Areale niedergehende Regenmenge mehr als genügend zur Speisung derselben gefunden wurde. So hat jene des Mont-Martre ein Gebiet von 585 Mètres Höhe und 195 Mètres Breite über sich, jene des Mont-Ventoux in Vaucluse in einer Höhe von 1754 Mètres ist noch 200 Mètres vom Gipfel entfernt. Der Hexenbrunnen endlich liegt zwar nur 18 Fuss unter dem Gipfel und liefert perennirend die bedeutende Wassermenge von 1440 Kub.-Fuss per Tag; doch nimmt man den Halbmesser der darüber liegenden Kuppel zu 500 Fuss und die Menge des jährlich darauf niedergehenden Regens zu 2 Fuss, und leitet der granitische Sand alles Wasser bis zum Granit, so kann die Quelle täglich 4000 Kub. Fuss Wasser liefern. Dazu fällt auf diesem Gipfel sehr viel Schnee und die Kuppel ist immer in Wolken gehüllt, so dass Wasser in reicher Menge geboten wird.

3. Die dritte Einwendung war jene, dass viele Quellen sowie die der Rhône, die Quellen von Leuk unter Gletschern hervorkommen, dass Quellen vieler bedeutender Flüsse aus Gebirgen kommen, die einen grossen Theil des Jahres mit Eis bedeckt sind, welches dem während dieser Zeit niederfallenden Regen das Eindringen in den Boden nicht gestattet. Doch erhalten — wie wir

später hören werden — jene Quellen ihren unmittelbaren Ausfluss aus bedeutenden Wasseransammlungen, und nur nach dem Umfange dieser Wasseransammlungen vermag für kürzere oder längere Dauer sich eine Veränderung in der Quantität des ausfliessenden Wassers sichtbar zu machen. Gletscherquellen, die oberflächlich fliessen, versiegen auch wirklich gegen den Herbst, so wie die Ursache ihres Entstehens, das Abschmelzen des Gletschereises aufhört.

4. Schliesslich wurde noch die Quellenbildung aus Meteorwässern durch ein Experiment, welches die Unmöglichkeit einer solchen Bildung nachweisen sollte, angegriffen. Perrault und Delahire hatten nämlich gefunden, dass die Meteorwässer kaum einige Schuh tief in die Erde dringen. Sie hatten eine thönerne Schüssel zuerst 8′ später 16″ tief in die Erde vergraben, vom Boden der Schüssel eine enge bleierne Röhre in einen Keller geleitet, und selbst nach Jahren floss aus derselben kein Tropfen Wasser. Aber diesem vereinzelten Versuche von Perrault und Delahire stehen unzählige andere Versuche gegenüber, die gerade das entgegengesetzte Resultat hatten; ein Resultat, das sich durch seine Allgemeinheit so bewährt hat, dass es von der rationellen Landwirthschaft gleichsam als Naturgesetz angenommen zur Basis eines Bewirthschaftungssystems gemacht wurde, welches für die moderne Agricultur von unendlicher Bedeutung ist.

Es ist dies die Drainage oder Entwässerung des Bodens durch Thonröhren. Diese besteht darin, dass in den Untergrund des Bodens, zumeist in einer Tiefe von 5—6″ Thonröhren gelegt werden, welche das überflüssige Wasser der Ackerkrume ableiten und so den Boden vor Nässe und Kälte schützen. Das System ist in England bereits zur grössten Verbreitung gelangt, und wird in allen Bodenarten, sowohl im dichten Clayboden, wie selbst in jenem Boden angewendet, der auf einem Kieslager ruht. Das Wasser dringt aus dem über den Röhren liegenden Boden, und aus einer Entfernung von 15—20′ (denn 30—40′ ist die durchschnittliche Distanz einer Röhrenlage von der andern) bis zur Sohle der Gräben, in welche die Röhren gelegt sind, und tritt hier in dieselben, sowohl durch die zwischen den einzelnen Röhren befindlichen haarförmigen Zwischenräume, als auch durch die Wandungen der Röhren. Aus diesen Drainröhren, die gewöhnlich 1″ Caliber haben, sammelt sich das Wasser in vorgelegte Sammelröhren und wird aus diesen durch einen Abzugskanal fortgeleitet. Die Wirkung

des Drains ist so rasch und mächtig, dass nach heftigem Regen das Wasser schon nach wenigen Stunden in Strömen aus den Sammeldrains fliesst, und diese zuweilen, bevor sie noch genügend bedeckt sind, von dem Strome weggeschleudert werden. Diesen Erfahrungen gegenüber ist der vereinzelte Versuch von Perrault und Delahire bedeutungslos. Wahrscheinlich war in demselben die Erde über der Schüssel so zusammengeballt, dass sie wie eine undurchlassende Thonschichte wirkte. In solchen Schichten stagnirt das Wasser und es bedarf der porösen Drainröhren, um dasselbe abzuleiten. Anders dagegen verhält es sich in Wasser durchlassenden Schichten, auf sandigem oder zerklüftetem Boden. In diesem vermag das Wasser ohne Hinderniss bis zu einer beträchtlichen Tiefe, und bis es auf undurchlassende Schichten trifft, zu dringen.

Direkte Beweise für das Eindringen von Meteorwässern liefern die zahlreichen Höhlen, in denen sich bedeutende Wasseransammlungen befinden, so vorzüglich die Adelsberger Grotte, die von Humboldt entdeckte Guacharohöhle im Thale Caripe etc. ferner der Zirknitzersee in Krain, der bei trockener Jahreszeit durch die vielfachen Spalten des zerklüfteten Gesteines, auf dem er ruht, abfliesst, und durch dieselben nach langem, andauernden Regen sein Wasser erhält. Die vielen auf Kalkgebirgsrücken und selbst in Sandebenen versinkenden Flüsse, die oft erst in weiter Entfernung zum Vorschein kommen, liefern ebenfalls einen Beweis für das Eindringen des Wassers.

Endlich hat die beim Bergbaue gewonnene Thatsache, dass das Wasser immer von den Decken der Schachte herabträufelt, dass dieses Herabträufeln nach anhaltenden Regen stärker ist, und dass dadurch Wasseransammlungen in den Bergwerken entstehen den entschiedenen Beweis für die Fortführung des Meteorwassers in die Tiefe geliefert.

Zu diesen Widerlegungen gesellen sich noch positive Beweise für den Ursprung der Quellen aus Hydrometeoren. Man hat an den meisten Brunnen und Quellen die Erfahrung gemacht, dass ihre Wassermenge bei nassem Wetter zunehme, bei trockenem abnehme, dass manche oberflächliche Quellen, die sogenannten Hungerquellen, bei anhaltend trockenem Wetter ganz verschwinden. Man hat den Zusammenhang zwischen Wassermenge und atmosphärischen Niederschlägen selbst an wasserreichen Mineralquellen nachgewiesen; so hat Zembsch an den

Mineralquellen von Eger beobachtet, dass die Wassermenge sich von Mai bis August vermehre, vom April bis Oktober falle. An der Soolquelle von Artern, an der Sulzerainquelle von Canstadt, an den Quellen von Driburg und vielen andern hat sich der Zusammenhang zwischen Quellenergiebigkeit und Reichthum der athmosphärischen Niederschläge unzweifelhaft dargestellt.

Die Gebirge sind die Bildungsstätten der meisten Quellen, weil sie durch ihre geringere Temperatur, die in der Athmosphäre aufgelösten Wasserdünste condensiren, die sich dann an ihrer Oberfläche niederschlagen. Zumal sind die Hochgebirge, die in das Reich der Wolken ragen ausgezeichnet durch die Aufnahme des Wassers der Athmosphäre; so bilden die Alpen gleichsam den Condensator für die aus dem Süden und Westen kommenden mit Wasserdünsten reich beladenen Luftströme, und geben daher so vielen reichen Quellen den Ursprung. In niedern Gebirgen ist es weniger die Temperaturdifferenz als die Vegetationsbeschaffenheit, welche die Quellenbildung veranlasst.

Jene Gebirge sind nämlich gewöhnlich mit mehr oder minder dichten Waldungen bewachsen, ihr Boden ist mit Moosen und Farrenkräutern üppig bedeckt. Jene hemmen den Zutritt der Sonnenstrahlen und verhüten dadurch die rasche Verdunstung; Moose und Farrenkräuter hingegen sind vorzügliche hygroskopische Condensatoren, sie sind selbst bei trockener Jahreszeit stets feucht und vermögen viel Wasser zu sammeln, welches an ihnen langsam in den Boden sickert. Das Abholzen der Wälder ist daher stets mit Abnahme oder Versiegen vieler Quellen verbunden und veranlasst auch durch Bloslegung der Felsmassen bei eintretendem starken Regen das Entstehen heftiger, unsäglichen Schaden bewirkender Sturzbäche. Viele Gegenden Sibiriens, Nordamerikas und selbst Deutschlands, so wie die Gegend um Heidelberg bestätigen das Gesagte.

Die als Hydrometeore niedergehenden Wasser entstehen durch Verdunstung aus den vorhandenen grossen Wasseransammlungen. Die physikalische Eigenthümlichkeit des Wassers unter jeder Temperatur zu verdunsten, unterhält den ununterbrochenen Kreislauf, in welchem sich dasselbe zwischen der Erde und der sie umhüllenden Athmosphäre bewegt. Eine geringe Temperaturdifferenz und Luftbewegung sind die Mittel, wodurch die Natur dasselbe Wasser in den verschiedensten Aggregationsformen darzustellen und zu den verschiedensten Zwecken verwendbar zu

machen vermag; das Wasser, welches heute Mühlen treibt, sehen wir in Kurzem in die Athmosphäre zurückgekehrt, wo es die Luft feuchter und respirabler macht, dasselbe Wasser kann wieder verdichtet niedergehen, einer reichen Vegetation Nahrung geben, in den Boden dringen und als Quelle zu Tage kommen. Nach vielfachen Messungen, die man mit Hilfe des Verdunstungsmessers (Atmidometer) angestellt hat, beträgt die durchschnittliche Stärke der verdunsteten Wasserschicht in unseren Gegenden $^1/_{10}$" täglich oder $36^1/_2$" jährlich.

Regen und Thau sind die vorzüglichsten Formen, in welchen die im Dunstkreise aufgelösten Wasser niedergehen, beide entstehen durch Temperaturverringerung. Die Thaubildung als an eine constante Wärmeabnahme, an die nächtliche Wärmestrahlung des Bodens gebunden, ist darum auch viel regelmässiger, und vermag durch ihre Dauer, durch ihr allnächtliches Wiederkehren den Regen zu ersetzen. Dieses erklärt zum Theile die Unveränderlichkeit oder nur unbedeutende Abnahme selbst oberflächlicher Quellen, nachdem es lange nicht geregnet hat; dieses ist auch mit ein Grund, warum die Farren und Moose bewaldeter Gebirge so sehr den Quellenreichthum begünstigen, denn die Pflanzen sind es eben, die durch ihre Wärmestrahlung und schlechte Leitungsfähigkeit zumeist die Thaubildung veranlassen. Mehrere Beobachter schätzen die jährliche Thaumenge auf 3" Höhe, nach Dalton beträgt sie in Manchester 5". Die Regenmenge ist nach den Breitegraden, nach der Entfernung vom Meere sehr verschieden. In den niederen Breitegraden zwischen den Wendekreisen ist der Regen nur auf eine kurze genau bestimmte Zeit beschränkt, aber die niedergehende Regenmenge ist 3—4 mal grösser als in höheren Breitegraden. In diesen fällt die grösste Regenmenge in den Küstenstrichen, und wird wenn wir von einzelnen localen Verhältnissen absehen immer geringer je weiter wir uns von der Küste entfernen. So erreicht die jährliche Regenmenge an der Westküste von England eine Höhe von 35" sinkt im Inneren auf 24", in den Ebenen von Deutschland auf 20", und in Petersburg auf 16".

B. Lauf und Hervorkommen der Quellen.

Wie die Gebirge durch ihre physikalischen Eigenschaften die besten Sammler für die athmosphärischen Wasser sind, so sind sie noch weit mehr durch ihre geognostischen Eigenthüm-

lichkeiten und durch ihren Einfluss auf die geognostischen Verhältnisse des sie umgebenden Bodens die vorzüglichste Bedingung für den unterirdischen Lauf des Quellwassers, für die Mannigfaltigkeit seines Zutagekommens.

Um diesen Zusammenhang zwischen Quellenlauf und Bodenformation richtig zu würdigen, dürfte es zweckmässig sein, eine kurze Skizze der geognostischen Erdverhältnisse vorauszuschicken.

Die Felsmassen, welche die Erdkruste bis zur Tiefe, in welche der Mensch gedrungen, zusammensetzen, zeigen zwei ganz verschiedene Strukturverhältnisse; die einen sind massenhaft, ungeschichtet, die andern hingegen bestehen aus übereinander befindlichen stets von zwei parallelen Flächen begränzten Lagen, welche man Schichten nennt. In Bezug auf diese Verschiedenartigkeit werden die Steine in geschichtete und ungeschichtete eingetheilt; in Berücksichtigung ihrer Bildungsweise heissen die erstern plutonische und vulkanische, letztere neptunische Eruptionsgesteine oder Sedimentgesteine.

Die krystallinische Anordnung der die erstern constituirenden Bestandtheile, ihre massige Beschaffenheit und endlich ihr Mangel an jeden Ueberbleibsel einer untergegangenen Flora und Fauna zeigen deutlich für Feuerbildung, während die Schichtenbildung der letztern, und noch mehr als diess die reichen Ueberreste von Meeres- und Süsswasser-Bewohnern, welche in diesen Schichten eingeschlossen sind, sie als Niederschläge aus dem Wasser charakterisiren.

Die plutonischen Gesteine bilden da, wo die Ordnung unverrückt geblieben, die Unterlage, welcher die Flötzgebilde aufgelagert sind. Diese Schichten, die an manchen Orten sehr zahlreich sind, wurden nicht alle gleichzeitig oder nur in kurzen Intervallen gebildet; nicht so sehr ihre mineralogische Verschiedenheit als jene der von ihnen eingeschlossenen Bewohner der Vorwelt weist auf verschiedene weit auseinander gelegene Bildungsepochen hin.

Verhältnisse des Bodens, der Temperatur und der umgebenden Atmosphäre bestimmen den Charakter der Thier- und Pflanzenwelt; sowie diese Verhältnisse in Zeiträumen von Jahrtausenden modificirt wurden, sehen wir die Vegetation ihr Wesen verändern, eine neue früher nicht dagewesene Thierwelt entstehen. Während die in den ältesten Schichten gefundenen Ueberreste kaum einige Repräsentanten in der jetzigen Schöpfung haben, sehen wir in den

jüngsten Formationen eine von der unsrigen nur *wenig verschiedene* Pflanzen- und Thierwelt.

Die Geologen betrachten alle durch Gleichartigkeit der fossilen Ueberreste, durch gleichartige Lagerung in den entferntesten Gegenden ausgezeichnete Schichten als gleichzeitig entstanden, und nennen sie Formation. Sie unterscheiden sieben verschiedene Formationen, von denen jede einzelne einen Abschnitt in der Bildungsgeschichte der Erde bezeichnet. Jede Formation besteht abermals aus verschiedenen Gliedern, aus einzelnen übereinandergelagerten Schichten. Je zwei dieser Schichten lassen eine Schichtungskluft zwischen sich, die nur in seltenen Fällen so unbedeutend ist, das die an ihr zusammentreffenden Glieder sich nicht trennen lassen. Die einzelnen Schichten einer Formation sind mineralogisch verschieden, sie bestehen abwechselnd aus Kalk-, Thon-Sand- und Mergellagen; einige dieser Glieder, vorzüglich Sand- und Kalkschichten sind Wasserdurchlassend, andere hingegen, wie Thon und Mergel für Wasser undurchdringlich, manche Formation bildet einen reichen Schichtenwechsel, während andere nur aus wenigen durch Mächtigkeit ausgezeichnete Schichten zusammengesetzt sind.

Die Schichten zeigen nur in wenigen Fällen eine horizontale (sohlige) Lage, sie sind vielmehr gewöhnlich unter einem grossen oder kleinern Winkel gegen den Horizont geneigt; man nennt eine horizontale Schichtung diejenige bei welcher die Schichten wenig geneigt sind und eine aufgerichtete Schichtung diejenige bei welcher die Schichten stark oder vertical geneigt sind. Man unterscheidet ferner eine sattelförmige Schichtung bei welcher die einen Berg oder Hügel bildenden Schichten sich an der einen Seite in der Richtung des Abhanges erheben, am Gipfel biegen, und mit dem entgegengesezten Abhang herabsteigen, eine muldenförmige Schichtung bei welcher im Gegensatze zu der vorhergenannten die Schichten mit dem Gehäng eines Steilabhanges hinabsteigen sich unten im Thal biegen und mit dem Gehänge des gegenüber liegenden Steilabhanges wieder erheben. Vielfach gebogene Schichten heissen endlich, die welche mehrere Biegungen nach verschiedenen Seiten zeigen, diese finden sich sehr häufig, die ursprünglich horizontalen Schichten wurden nämlich mannigfach emporgerichtet, verworfen, gebogen, zerissen, gekreuzt, sie sind bis zu den grössten Tiefen geborsten, zerklüftet, so dass sich oft die Schichtungsordnung kaum erkennen lässt, dass eine

ältere Schichte oft über einer jüngeren lagert, und nur durch das Gepräge der Fossilien das höhere Alter beurkundet. Die Ursachen dieser vielfachen Störungen des Schichtungsverhältnisses waren Eruptionen krystallinischer Massen, die entweder über die Oberfläche reichten oder aus Mangel an emporhebender Kraft diese nicht zu erreichen vermochten und sich nur durch ihre Wirkungen auf die Oberfläche kundgaben. Gebirgsbildung und Schichtenstörung waren also gleichzeitige Phänomene, die wahrscheinlich durch eine und dieselbe Kraft, Spannung unterirdisch angesammelter Gase und Dämpfe, bewirkt wurden. Die Schichten wurden zerrissen und in den Rissen und Spalten stiegen die krystallinischen Massen empor, jene mit sich hebend und manigfache Aufrichtungen und Senkungen veranlassend.

Je nachdem ein Gebirge früher oder später emporgehoben wurde, sind mehr oder minder viele Schichten mit aufgerichtet worden; alle am Fusse eines Gebirges horizontal liegenden Schichten sind nach dessen Hebung abgesetzt. In die Zwischenzeit der Bildung der letzten emporgerichteten und der ersten horizontal liegenden Schichte fällt die Gebirgserhebung und wir bekommen damit einen Anhaltspunkt für die Altersbestimmung der Gebirge, und erhalten somit die Gewissheit, dass diese Erhebungen in den verschiedensten Epochen der Erdgeschichte erfolgten, und dass daher die sich an sie knüpfenden Erscheinungen nicht von gleichen Alter sind. Durch die Hebung der Schichten treten ihre Enden, Köpfe, frei zu Tage, sie bilden das Ausgehende und bringen die Aussenwelt und deren verschiedenartige Produkte mit dem Erdinnern in Communication.

Die Eruptions - Gesteine bilden, wie sich dies aus ihrer Bildungsweise ergiebt, zusammenhängende in ihrer Totalität nicht getrennte Massen; nur einige derselben sind durch Absonderungsspalten, welche sie mehr oder minder regellos durchziehen, ausgezeichnet. Es kommt dies vorzüglich bei vulkanischen im Schmelzungs-Zustande emporgetriebenen Gesteinen vor, so zumeist beim Basalte, und ist Folge entstandener Zusammenziehung durch Abkühlung dieser Massen vermittelst Berührung derselben mit umgebenden kalten Flüssigkeiten oder mit den Gesteinwänden der Spalten in denen dieselben emporstiegen. Diese Spalten sind gewöhnlich parallel und communiciren nur sehr selten durch Querklüfte.

So sehen wir unsern Erdkörper als das Produkt einer dop-

pelten Thätigkeit des Feuers und des Wassers in seiner jetzigen Gestalt mit seinem jetzigen Relief herangebildet. Der Bildungsprocess ist noch nicht abgeschlossen, beide Agentien wirken noch fort, modificiren ununterbrochen das Innere des Erdkörpers und dessen Oberfläche, bedingen daher vielfachen Wechsel in den mit diesen Bildungsverhältnissen zusammenhängenden Erscheinungen. Dieser kurze geognostische Umriss wird genügen um den oft so verwickelten Quellenlauf zu erklären, und Erscheinungen, die sonst zu den abentheuerlichsten Hypothesen Veranlassung gaben, ins rechte Licht zu setzen.

Die Quellenspeisung geschieht in zweifacher Weise:

1. durch Meteorwasser, welche unmittelbar auf die Gebirge fallen und die Gebirgsquellen bilden. Diese sind nach der Natur ihres Emporkommens.

a) einfache Gebirgsquellen

b) aufsteigende Quellen

2. durch oberflächliche Wasserreservoirs, und zwar entweder durch die starr gewordenen, die Gletscher, oder durch die frei strömenden, die Bäche und Flüsse. Quellen aus Wasserreservoirs entstehend sind:

c) Gletscherquellen und

d) Quellen aus versinkenden Bächen. Die mit *a)* und *b)* bezeichneten wollen wir als unserm Zweke näher liegend, weil auch die Mineralquellen zumeist diesen Klassen angehören, ausführlicher behandeln, die Gletscherquellen als den Gebirgsquellen am nächsten stehend, diesen unterordnen, und nur zuerst die Quellen aus versinkenden Flüssen kurz berühren.

Quellen aus versinkenden Flüssen.

Bewegt sich ein Fluss über einen zerklüfteten Boden, so wird das Wasser desselben durch die Klüfte in den Boden dringen, bis es auf eine wasserdichte Schichte trifft. Ist diese geneigt, wird das Wasser längs derselben fortfliessen, und dort, wo die Schichte zu Tage ausgeht, als Quelle hervorkommen, während immer neues Wasser im Verhältnisse zu dem ausgeflossenen durch die Klüfte nachströmt. In der Reihe der vielfach zerklüfteten Gesteine stehen Kreidemergel und Quadersandsteine oben an, sie bilden daher den besten Boden für diese Erscheinung, die auch in Gegenden, wo diese Gesteine zu Tage gehen, sehr häufig ist, so z. B. in West-

phalen wo viele kleinere Flüsse versinken und als bedeutende Quellen zu Tage kommen. Als hier vorkommende Mineralquellen sind für uns am interessantesten die reichen Quellen der Lippe am Fusse des teutoburger Waldes; sie entstehen aus der auf dem Bergrücken versinkenden Becke und kommen am Fusse aus einer trichterförmigen Vertiefung wieder hervor. Im Frühlinge, wenn der Schnee auf den Gebirgen schmilzt und alle Klüfte mit Wasser erfüllt sind, die drückende Wassersäule also grösser ist, strömt diese Quelle reichlicher und mit mehr Mächtigkeit.

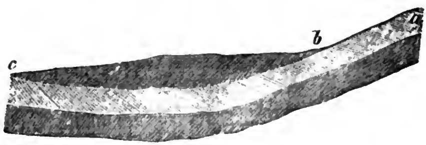
Im Gebiete des teutoburger Waldes sind ähnliche Quellen zahlreich, dagegen ist wie natürlich an höher gelegenen Punkten das Wasser sehr selten, da der niederfallende Regen sogleich in den Klüften versinkt; selbst Senkbrunnen können wegen der bedeutenden Entfernung einer wasserdichten Schichte von der Oberfläche nicht gebohrt werden, man nennt daher die in diesem Bereiche befindlichen Dörfer, die trockenen Dörfer. Bei häufigem Regen steigt das Niveau des Grundwassers und strömt aus höher gelegenen Klüften und veranlasst periodische Quellen. Die versinkenden Flüsse sind es zumeist, die wegen des gleichzeitigen Versinkens grösserer Wassermassen, und wegen der leichten Löslichkeit des Gesteins bedeutenden Höhlen Entstehung geben. In diesen Höhlen bilden sich dann grosse Wasseransammlungen, aus welchen reiche Quellen zu Tage kommen, die in Temperatur und Klarheit constant sind. G. Bischof berechnete, dass die Paderquellen, die ebenfalls durch versinkende Quellen im teutoburger Walde entstehen, trotz ihres unbedeutenden Kalkgehaltes, nämlich bloss $\frac{1}{3859}$ des Wassergewichtes, in einem Jahre dem Gebirge einen Würfel von 93 Kub. Fuss kohlensauern Kalkes entziehen, also leicht in Jahrtausenden bedeutende Höhlen und durch Entziehung der Unterlage Erdfälle bewirken können.

Einfache Gebirgsquellen.

Die an der Oberfläche der Berge aufgenommenen Meteorwasser werden durch Klüfte weiter geleitet, bis sie auf eine undurchdringliche Unterlage treffen, sie laufen dann längs derselben fort und brechen gewöhnlich am Abhange des Berges als Quellen hervor. Ist die wasserdichte Schichte nach einer Richtung geneigt, wird alles Wasser in dieser Richtung fliessen, und es werden in derselben die meisten Quellen hervorkommen. Stehen die Klüfte mit

Spalten in Verbindung, werden diese das Wasser aufnehmen und die Quellen kommen da hervor, wo diese Spalten sich auskeilen oder wo sie durch Thon und Schlamm verschlossen sind. So kommt es, dass auch häufig Quellen an Gebirgsabhängen hervorbrechen. Ist die Schichte, welche den Gebirgsabhang bedeckt, dicht, für Wasser undurchdringlich, wird das Wasser weiter fliessen und oft erst in der Ebene da wo die bedeckende Schichte die geringste Mächtigkeit hat, hervorbrechen. Diess ist der Grund, warum oft Quellen mitten in einer Ebene hervorbrechen, warum sie so oft in der Nähe der Flüsse oder in denselben zu Tage kommen; die Umgebung der Flüsse ist gewöhnlich sandig, der Widerstand gegen das hervorbrechende Wasser gering, es wird also das Entstehen der Quellen begünstigt.

Fig. A.



Das Wasser, welches in beigegebener Figur in der wasserdurchlassenden Schichte *a* niedergeht, kann entweder bei *b* als Quelle zu Tage kommen, oder wenn es tiefer sinkt, kann es erst bei *c* als demjenigen Punkte, an welchem die wasserdichte Schichte am wenigsten Widerstand bietet, also weit in der Ebene als Quelle hervorbrechen.

In die Reihe der Gebirgsquellen gehören die gewöhnlichen Trinkquellen, vorzüglich jene, die ein Wasser, dessen Temperatur geringer als die mittlere Lufttemperatur ist, liefern; doch sind auch manche sehr heisse Quellen, so die Quellen von Leuk, einfache Gebirgsquellen. Die Oasenquellen gehoren ebenfalls in diese Reihe, sie danken partiellen wasserdichten Schichten ihre Entstehung.

Die Fortbewegung des Wassers im Gebirge ist sehr langsam, wie wir diess in den Bergwerken am deutlichsten sehen, da selbst, nachdem es lange nicht geregnet, Wasser von der Firste und den Seitenwänden tropft. Es werden daher die Gebirgsquellen selbst wenn einige Zeit kein Meteorwasser niedergegangen ist

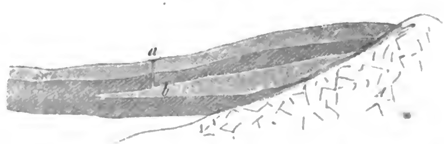
nicht versiegen, doch wird sich in der Abnahme des Wassers und umgekehrt im Zunehmen desselben nach langem und reichlichen Regen der Zusammenhang der Quellwasser mit den Hydrometeoren darthun. Gehen in einem Gebirge Spalten zu Tage, die senkrecht sind und daher mit den wasserhältigen Klüften nicht communiciren, werden dieselben nur von dem unmittelbar in sie fliessenden Wasser ihre Nahrung erhalten, daher nur zur Regenzeit Wasser liefern; man nennt dieselben Hungerquellen.

In derselben Weise wie die Gebirgsquellen entstehen auch Gletscherquellen. Das in den Frühlings- und Sommermonaten durch höhere Sommerwärme geschmolzene Eiswasser dringt in die zahlreichen Klüfte des Gletschereises, fliesst dann entweder zwischen Gletscher und Oberfläche und bildet Quellen, die im Herbst versiegen, oder das Wasser dringt, wenn der unter dem Gletscher befindliche Boden zerklüftet ist, in diese Klüfte, bildet bedeutende Wasseransammlungen, und liefert dann continuirliche Quellen.

Aufsteigende Quellen.

Befindet sich eine wasserdurchlassende Schichte zwischen zwei wasserdichten, und sind diese Schichten aus ihrer Horizontalität gerissen, so wird das in der wasserdurchlassenden Schichte niedergehende Wasser in bedeutender Spannung erhalten; trifft dieses Wasser dann eine Spalte in der deckenden wasserdichten Schichte, wird dasselbe hervorbrechen und zwar nach hydrostatischem Gesetze bis zu einer Höhe steigen, die der drückenden Wassersäule entspricht; wir erhalten dann das Bild einer aufsteigenden Quelle.

Fig. B.



In der beigegebenen Figur ist eine wasserdurchlassende Schichte zwischen zwei wasserdichten eingeschlossen. Das Wasser fliesst bis zum Punkte *b*, wo es eine Spalte trifft und steigt in dieser als Quelle empor.

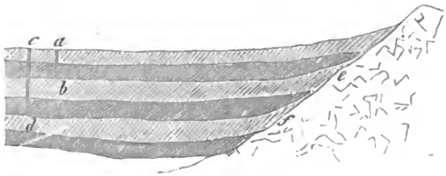
Dieses Wasser, welches oft sehr weit fliessen muss, bevor es die letzte Bedingung seines Hervorkommens trifft, nämlich eine Spalte in der bedeckenden wasserdichten Schichte, bricht sehr häufig entfernt von jedem Gebirge hervor. So erklären sich viele Quellen in den weiten aus Grauwacke bestehenden Ebenen Nordrussland's; in dieser Weise entstehen ferner süsse Quellen im Meere, die sich durch die Art ihres Hervorkommens als Aufsteigende charakterisirten, so jene Quellen, die von Humboldt in der Mündung des Rio Lagartos in der Gegend des Cap Caloche, 400 Meter vom Ufer, stark sprudelnd gefunden wurden, so jene im salzigen See bei Spezzia, von der Spallanzani berichtet, dass sie mit solcher Kraft hervorbreche, dass kein Boot sich darüber halten könne. Auf dem Wege von Castellamare nach Sorent entspringt eine Schwefelquelle im Meere. Die Syrakusaner erhalten Trinkwasser aus einer süssen Meeresquelle. In Flüssen brechen auch zuweilen Quellen hervor; so die Thermalquelle von Pystian im Waagflusse, die Thermalwasser von Ems in der Lahn, die heissen Wasser von Carlsbad in der Tepel. Die hohe Temperatur charakterisirt alle diese Quellen als aufsteigende.

Oft finden sich aufsteigende Quellen, die nicht in ihrem Hervorkommen das Gepräge ihrer Entstehungsweise tragen, die nämlich nicht hervorbrechen, nicht über das Niveau der Bodenoberfläche gehoben werden, sondern ganz ruhig, oft aus einer Spalte, wie Gebirgsquellen ausströmen; es ist diess der Fall, wenn der Ort des Hervorkommens nicht tiefer liegt als jener des Ursprungs, wenn nämlich das Wasser unter einem allmählig ansteigenden Terrain geflossen ist, oder wenn das Wasser durch Schichtengestaltung gezwungen, vor dem Hervorbrechen eine Krümmung machen musste, und dann statt in verticaler Richtung durch eine horizontale oder geneigte Spalte ausfliessen musste; gewöhnlich charakterisirt sich aber auch dann die Natur der Quelle durch die aufsteigende Bewegung feiner Sandkörnchen, welche durch das Wasser emporgehoben werden.

Alle aufsteigenden Quellen sind durch vorausgegangene Hebungen des Erdbodens bedingt, da sonst nie eine Schichte, die von einer andern wasserdichten überlagert ist, Wasser aus der Atmosphäre hätte aufnehmen können; durch eine Hebung in Folge emporgestiegener Gebirge wurden die Flötzgebilde gehoben, ihre Köpfe entblösst, und mit der Atmosphäre in Verbindung gesetzt. Je später die Hebung stattfand, desto mehr Schichten wurden aus

ihrer Horizontalität gerückt. Ist der Schichtenwechsel ein zahlreicher, wird dadurch Gelegenheit für zahlreiche aus verschiedenen Tiefen aufsteigende Quellen geboten.

Fig. C.

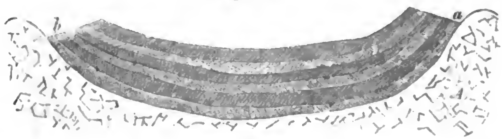


In der beigegebenen Figur wird das Wasser, welches auf dem krystallinischen Gebirgsabhange niedergeht, in drei wasserdurchlassende Schichten dringen, in den Schichten *e* und *f* steht das Wasser unter beträchtlichem Drucke, da es nirgends abfliessen kann, es wird darum aus den Spalten *b* und *d* mit Kraft emporsteigen und bei *a* und *c* zu Tage kommen. Diese zwei Quellen, können an der Oberfläche sehr nahe nebeneinander entspringen und doch weil sie aus ganz verschiedenen Tiefen kommen, in ihren Eigenschaften sehr verschieden sein.

Noch weit auffallender als bei der Aufnahme und Weiterleitung des Wassers aufsteigender Quellen äussert sich die Wirkung der Hebungen beim Hervorkommen dieser Quellen. Ist nämlich eine Flötzformation auf beiden Seiten durch hervorbrechende Gebirge emporgehoben worden, dann ist die Bedingung des Hervorkommens, die abermalige Communication der wasserführenden Schichte mit der Oberfläche, gegeben, und das auf der einen Seite in diesen Schichten niedergegangene Wasser steigt auf der andern Seite in denselben bis zum gleichen Niveau empor. Ist in der gehobenen Formation noch ferner ein vielfacher Wechsel zwischen wasserdichten und wasserdurchlassenden Schichten, dann sind die Bedingungen für aufsteigende Quellen vielfach wiederholt, das Terrain gleicht dann mehreren übereinandergestellten Hebern deren Basis ungleich tief ist, während ihre Ausgangspunkte, ihre Mündungen alle in einem gleichen Niveau sich befinden, und es können in einem solchen Terrain an nachbarlichen Punkten Quellen aus verschiedenen Tiefen emporsteigen.

Die nachstehende Figur versinnlicht dieses Verhältniss. Die reichsten Quellen werden jene sein, welche das Wasser von dem krystallinischen Gebirge *A* aufnehmen, es fliesst in der tiefsten Schichte *a* und kommt bei *b* an der Grenze des geschichteten und ungeschichteten Gesteins zu Tage. Selbst wenn die Schichte *a* wasserundurchlassend ist können doch bei *b* Quellen vorkommen, wenn die Kluft, welche sich in Folge der Zusammenziehung der hervorgebrochenen Masse zwischen ihr und dem Flötzgebirge gebildet hat eine freie Wassercirculation gestattet.

Fig. D.



Hat die Hebung in einer spätern Bildungsperiode nachdem bereits viele Formationen abgesetzt waren, stattgehabt, dann ist damit auch die Veranlassung zu vielen aufsteigenden Quellen geboten.

Aufsteigende Quellen dringen meist bis zu einer bedeutenden Tiefe ins Erdinnere, bringen die diesen Tiefen eigenthümlichen Kräfte und Stoffe mit auf die Oberfläche, sie sind gewöhnlich durch höhere Temperatur und Gasgehalt ausgezeichnet charakterisiren sich daher häufig als Mineralquellen.

Die eben auseinander gesetzten Beziehungen zwischen aufsteigenden Quellen und stattgehabten Hebungen durch emporgestiegene krystallinische Massen lassen sich in der Natur durch Beispiele vielfach nachweisen. In den Pyrenäen kommen die ergiebigsten und heissesten Quellen entweder im Granite selbst oder zwischen dem Granit und den von demselben durchbrochenen Schichten der Kreideformation vor.

Die Quellen Marienbads treten gleichfalls an der Grenze zwischen Granit und Hornblendeschiefer hervor. Die Quellen von Pyrmont, Meinberg, Driburg finden sich an den tiefsten Punkten der Erhebungsthäler. Die Häufigkeit der Quellen in den Alpen hat denselben geologischen Grund. Die Alpen gehören zu den jüngsten Gebirgen; ein System derselben, die Westalpen, ist nach der Bildung der Tertiärformation, und jenes der Centralalpen erst nach Ablagerung des ältern aufgeschwemmten Landes emporgehoben worden; in den emporgehobenen Schichten ist also ein reicher

Wechsel zwischen wasserführenden und dichten Gebilden, und daher die Bedingung zu zahlreichen aufsteigenden Quellen gegeben. Wo diese beiden Gebirgszüge sich kreuzen, sind die Schichtenverhältnisse noch weit gestörter, Verwerfungen, Zerreissungen sind sehr häufig und durch dieselben ist die Communication der Schichten unter sich und mit dem Erdinnern noch weit mehr begünstigt. Wir finden darum auch in dem einen Kreutzungspunkte dieser zwei Systeme, im Montblanc, die meisten und reichsten, im andern Kreutzungspunkte, in Leuk, die heissesten Quellen.

Die aufsteigenden Quellen kommen in allen Höhen vor, sie können selbst auf dem Gipfel von Bergen vorkommen, wenn diese in gleichem Niveau sind mit dem Orte auf welchem das die Quelle speisende Wasser niedergeht. In dieser Weise erklärt sich das Hervorkommen mancher Quellen auf Gebirgsgipfeln selbst wo das darüber gelegene Areal nicht zur Speisung der Quelle hinreicht.

Im Eruptionsgebirge, welchem die Bedingung für aufsteigende Quellen, die Schichtung, fehlt, entstehen diese nur sehr selten. Nur in jenen Ausnahmsfällen, wo die senkrechten Spalten durch Querklüfte communiciren oder wo eine solche Absonderungs-Spalte mittelst einer Querkluft mit der Trennungskluft zwischen eruptivem und geschichtetem Gesteine oder mit der wasserführenden Schichte der Flötzformation selbst in Verbindung steht, können aufsteigende Quellen aus Eruptionsgebirgen hervorkommen. In dem letzten Falle können auch die im krystallinischen Gesteine entstehenden Quellen in den geschichteten Massen zu Tage kommen.

Im Allgemeinen kommen aber am Fusse dieser Gebirge nur einfache Gebirgsquellen vor, die aber zuweilen indem sie eine Schichte darüber liegender Dammerde mit Kraft durchbrechen, aufsteigende Quellen zu sein scheinen.

Artesische Brunnen.

Die artesischen Brunnen, welche, obwohl sie nicht den natürlichen Quellen angehören, doch wegen der Aufklärung, die sie über viele räthselhafte Quellenverhältnisse geben, und wegen der Häufigkeit ihrer Verwendung zu Heilzwecken, von hoher naturhistorischer Bedeutung sind, dürfen hier nicht übergangen werden.

Artesische Brunnen sind künstlich aufsteigende Quellen, die dadurch entstehen, dass dem unter gleichen Bedingungen wie bei den aufsteigenden Quellen circulirendem Wasser,

ein künstlicher Ausweg verschafft wird. Diess geschieht dadurch, dass man die deckende wasserdichte Schichte *durchbohrt*. Aus diesem Rohrloche steigt dann mehr oder weniger hoch ein Wasserstrahl empor; es hängt diess dem *hydrostatischen* Gesetze der Communicationsgefässe entsprechend von der Höhe der Gebirge ab, auf welche die den artesischen Brunnen speisenden Wasser *niedergehen*. Bei einigen erreicht das Wasser nicht die *Oberfläche*, *an* andern steigt es nur wenige Fuss über dieselbe, während es aus manchen Bohrlöchern bis zu bedeutender Höhe emporgehoben wird. Die artesischen Brunnen von Grenelle sowie jene von Nauheim steigen am höchsten unter den bis jetzt erbohrten Brunnen.

Das Graben von artesischen Brunnen kann nur dann von Erfolg gekrönt sein, wenn es in solchen Formationen angestellt wird, in denen wasserführende mit wasserdichten Schichten wechseln, wenn endlich diese Formationen gehoben, ihre Köpfe blossgelegt wurden. Geognostische Kenntniss des Terrains ist daher unerlässlich, wenn ein Erfolg mit einiger Sicherheit vorausbestimmt werden soll.

Da der Wechsel zwischen wasserführenden und wasserdichten Schichten in manchen Formationen sehr häufig ist, trifft man auch oft beim Bohren in denselben viele Wasseradern; so stiess man in Bruck bei Erlangen auf drei Wasserbehälter in verschiedenen Tiefen; zu Dieppe auf sieben, zu Dulmen in Westphalen will man sogar in einem Bohrloche von **383** Fuss Tiefe **13** Wasseradern erbohrt haben. Aus diesem Grunde können auch an solchen Stellen auf einem kleinen Raume viele und reichhaltige Brunnen erbohrt werden, die sich durch ihre Temperatur-Verschiedenheit als aus verschiedenen Tiefen kommend, charakterisiren.

Auch in gleicher Tiefe können in einem kleinen Raume reiche artesische Brunnen erbohrt werden, ohne dass die Wasserquantität der frühern vermindert wird; diess weist darauf hin, dass sich bedeutende Wasseransammlungen im Erdinnern befinden. Diese Thatsache, schon früher durch vielfache Phänomene, so durch die merkwürdigen Erscheinungen am Zirknitzer See, durch vielfache Wasseransammlungen in Höhlen, bekannt, erhielt durch artesische Brunnen eine neue und glänzende Bestätigung. Die Unveränderlichkeit des Wassers artesischer Brunnen in Bezug auf Klarheit, Ergiebigkeit und Temperatur beweist am klarsten, dass das Atmosphärenwasser längere Zeit in einer Schichte bleibt, bevor es an die Oberfläche kommt, da es sonst die Veränderungen der Atmos-

phäre mit auf die Oberfläche bringen müsste. Ein anderer Beweis dafür, dass artesische Brunnen mit Wasseransammlungen in der Tiefe communiciren wurde durch die interessante Thatsache geboten, dass zu Bochum in Westphalen und zu Elboeuf in der Nähe der Seine mit dem Wasser der artesischen Brunnen kleine Fische emporgebracht wurden, die letzten wurden untersucht und als kleine Aale befunden. Andere Erfahrungen wiesen nach, dass viele dieser unterirdischen Wasseransammlungen ziemlich heftig strömen. Bei St. Ouen in der Nähe von Paris wurde ein artesischer Brunnen gegraben, man stiess in verschiedenen Tiefen auf Wasser, in der dritten Wasserschichte gerieth die Sonde in bedeutende Schwingungen und wurde von allen ihren Trümmern gereinigt.

Endlich wurde auch durch artesische Brunnen der Quellenzusammenhang mit atmosphärischem Wasser auf's glänzendste bestätigt und gleichzeitig nachgewiesen, dass dieses atmosphärische Wasser zuweilen auch in abgeschlossenen Kanälen fliesse und daher auch alle zufälligen Veränderungen, die es bei seinem Einströmen erleidet, mit auf die Oberfläche bringe. Es wurden nämlich mit dem Wasser des artesischen Brunnens von Tours Pflanzenüberreste, Wurzel und Stengel von Sumpfpflanzen, Saamen von mehreren Pflanzen, Sand und Süsswassermuscheln emporgebracht. Die Saamen waren wohl erhalten, mussten also gleich nach ihrer Reife im Herbste mit dem Wasser in diesen Kanal gespühlt worden sein, und hatten den Weg durch diesen Kanal, aus welchem sie am 30. Jänner emporkamen, innerhalb 3 bis 4 Monaten zurückgelegt; das Gebirge, auf welchem dieses Wasser niedergeht, muss demnach sehr weit vom Orte des Emporkommens entfernt sein. Diese Thatsache ist auch eine Widerlegung für alle jene, die das Emporkommen artesischer Brunnen in Ebenen, von jedem Gebirge entfernt, als Beweis gegen die angeführte Theorie der artesischen und aufsteigenden Quellen vorbrachten.

Für das Aufsteigen des Wassers in Folge hydrostatischen Druckes und gleichzeitig für die Abhängigkeit der Quellen von Meteorwassern liefert eine Thatsache, die A r a g o mittheilt, einen kräftigen Beweis. Zu Choque lag tiefer Schnee; plötzlich trat Thauwetter ein, ein ungewöhnliches Geräusch zur Nachtzeit erregte Aufmerksamkeit, und mit Staunen sah man, dass der in einem Garten befindliche artesische Brunnen um das dreifache der Höhe, die ihm sonst eigen war, über die Bodenfläche em-

porstieg. An dem Zusammenhange mit dem Thauwetter ist nicht zu zweifeln; alle Klüfte, alle Spalten hatten sich mit Wasser gefüllt, der Druck war erhöht, und dadurch die Erscheinung veranlasst.

Wie bedeutend manchmal die Spannung des Wassers und wie ausserordentlich dann die von ihr veranlassten Wirkungen zu sein vermögen, beweist eines der merkwürdigsten Ereignisse in der Geschichte der Bohrbrunnen, welches sich bei Eröffnung des Soolenschachtes zu Dürenberg zugetragen. Als nämlich der Schacht bereits zu einer Tiefe von 791 Fuss abgesunken war, zersprengte die Soole plötzlich die noch 23″ dicke Gypsschichte, und erfüllte den ganzen 791 Fuss tiefen und 5′□ weiten Schacht bis zu Tage, und überströmte. Noch auffallender zeigt sich die Gewalt des Wasserdruckes, wenn er allein den Boden zu heben, und wenn das gedrückte Wasser sich selbst einen Schacht zu bohren und hervorzubrechen vermag. Ein solcher Fall ereignete sich im Jahre 1821 zu Bishop-Monkton bei Ripon in England, wo sich plötzlich unter rasselndem Getöse der Boden hob, und der durch die Wasserkraft ausgewühlte Schacht mehrere Fuss im Umfange und 58′ Tiefe hatte.

In der Mark Brandenburg, unweit Ziesar sprang am Fusse des Sandrückens im Jahre 1756 eine Quelle mit einem ungeheuren Knalle hervor. Die Quelle fliesst seitdem mit unveränderter Stärke, und ist wasserreicher als die übrigen Quellen der dortigen Gegend. Unter dem Schachte hat sich eine 500 Schritt lange Einsenkung gebildet. Erscheinungen dieser Art beweisen die ausserordentliche Macht unterirdischer Wassermassen.

Ergiebigkeit der Quellen.

Viele Quellen, und darunter auch viele Mineralquellen, liefern sehr grosse Wasserquantitäten, zumeist jene, die aus versinkenden Flüssen kommen, wie die Quellen der Pader und der Lippe, die bei ihrem Hervorkommen Mühlen treiben. Artesische Brunnen, die mit grossen Wasseransammlungen in Verbindung sind, liefern auch viel Wasser; so liefert der artesische Brunnen von Grenelle bei Paris fünf Millionen Kubikfuss; die Soolquellen von Artern geben jährlich 78 Millionen K. F.

Viele Quellen, zumal solche, die aus grossen Tiefen kommen oder mit grossen Wasserreservoirs in Verbindung stehen —

also zumeist die Thermen — sind in ihrer Ergiebigkeit ganz constant, so die Quellen von Carlsbad, Teplitz, Gastein; andere zumeist mehr oberflächliche Quellen, oder solche, die vom Abschmelzen der Gletscher oder des Schnees ihr Wasser erhalten, sind in ihrer Ergiebigkeit von athmosphärischen Einflüssen abhängig. Einige Gletscherquellen fliessen nur im Frühlinge und Sommer, man nennt sie darum auch Frühlingsquellen, so die berühmte Therme von Pfeffers, die im Mai erscheint, und im September versiegt; eine kalte Quelle bei Leuk, eine Schwefelquelle bei Meran. Sie erhalten alle ihr Wasser von Gletschern und versiegen wie das Abschmelzen aufhört. Einige dieser Gletscherquellen zeigen, ohne gänzlich zu versiegen, doch bedeutende Differenzen in der Quantität des ausströmenden Wassers. Das Maximum und Minimum hängt von reichlicherem oder spärlicherem Regen ab; die Zeit des Eintrittes des einen oder des andern hängt aber wie natürlich von der Grösse des Weges ab, welchen das Wasser zu durchlaufen hat bis es auf die Oberfläche kommt, und fällt daher in der Zeit nicht immer mit dem Eintritte der Hydrometeore zusammen.

Intermittenz im Hervorkommen der Quellen.

Einige Quellen zeigen in ihrem Hervorkommen Intermissionen, andere zeigen Oscillationen in Bezug auf die Höhe ihres Emporsteigens.

Zu den Quellen mit regelmässigen Oscillationen gehören jene Quellen, die in ihren Niveauverhältnissen von Ebbe und Fluth abhängig sind. Plinius berichtet, dass einige Quellen in der Gegend von Cadix, und an andern Orten in Spanien einen höheren Wasserstand während der Fluth, einen niedrigern während der Ebbe zeigten. Die Thermen in dem Distrikte von Skogafiordar auf Island hören während der Ebbe auf zu fliessen, an andern süssen Quellen in Island zeigt sich dasselbe Phänomen. Die gleiche Erscheinung bieten auch artesische Brunnen in der Nähe der Meeresküste gegraben, so jener von Noyell sur mer im Departement der Saône, der zur Zeit der Ebbe 6 Fuss unter Tage ist, während er sich bei der Fluth mit dem Boden ins Niveau stellt. Aehnliche Oscillationen zeigen die artesischen Brunnen zu Dieppe, zu Fulham in England. Zu Lille tritt das Maximum der

Höhe 8 Stunden nach dem Eintritte der höchsten Fluth zwischen Dünnkirchen und Calais ein.

Der Grund dieser Erscheinung ist der, dass die wasserführende Schichte sich bis zum Meere erstreckt, und sich also das Wasser bis dorthin ausbreiten kann. Während der Fluth ist durch den höheren Stand des Meereswassers dieser Ausbreitung ein Hinderniss gesetzt, das Wasser kann nicht abfliessen, es muss daher in dem Bohrloche, oder in der Hauptwasserader höher steigen; während der Ebbe hingegen ist der Ausbreitung kein Hinderniss entgegengesetzt, das Wasser steht unter einem geringern Drucke, es wird darum im Bohrloche minder hoch steigen. Das Verhältniss ist dasselbe als ob in einem Communicationsgefässe abwechselnd kleine Oeffnungen gemacht und wieder verschlossen würden, im ersten Falle sinkt das Wasser in der Röhre, während es im zweiten Falle wieder steigt. Doch ist die Communication mit dem Meere so unbedeutend, dass dadurch das Vermischen des süssen Wassers mit jenem des Meeres unmöglich wird, und dass auch gleichzeitig das Niveau des Brunnens höher sein kann, als jenes des Meeres. Dieselben Oscillationen finden statt bei Quellen, die in Flüssen entspringen; so ist bei den schon erwähnten Quellen von Pystjan und Ems die Höhe ihres Wasserstandes von der Höhe des Wassers im Flusse abhängig. Die Ursache ist die eben erörterte. Das Steigen des Flusses hemmt die Ausbreitung des Thermalwassers und drängt dasselbe in den Ausströmungskanal.

Zu den intermittirenden Quellen gehören jene, die von Meteorwassern abhängig, nur eine kurze Zeit im Jahre fliessen, so die Hungerbrunnen, die nur bei sehr reichlichem Regen fliessen und die erwähnten oberflächlichen Gletscherquellen.

Nächst dieser vom Wasserquantum herrührenden und daher nicht constanten Periodicität ist noch jene bemerkenswerth, welche in kurzen mehr regelmässigen Zeitmomenten wiederkehrt und die Erscheinung der eigentlich intermittirenden Quellen bietet. So hatte der Polterbrunnen bei Paderborn im Sommer sechsstündige Perioden; nachdem er durch 6 Stunden ausgeblieben war, kam er wieder mit polterndem Geräusch zum Vorschein, und floss durch 6 Stunden so reichlich, dass er 3 Mühlen zu treiben im Stande war, worauf er wieder durch 6 Stunden verschwand. Jetzt soll diese Periodicität nicht mehr so regelmässig sein. Eine Quelle im Jura, la Fontaine ronde bei Pourtallier, intermittirt alle 6

Minuten. Häufig sind solche Quellen im südlichen Frankreich in Provence und Languedoc. Eine Quelle bei Fontestan in Mirepoix fliesst 35 Minuten 30 Sekunden und bleibt 33½ Minute aus, nach anhaltendem Regen soll sie durch einige Tage beständig fliessen. Eine Quelle bei Colmar in der Provence intermittirt alle 7 Minuten, nach dem Erdbeben zu Lissabon war sie perennirend bis 1763, wurde dann aber wieder intermittirend. Eine Quelle bei Fonsanche unweit Nismes, gibt in 24 Stunden zweimal 7 Stunden lang Wasser und setzt je 5 Stunden aus. In der Schweiz sollen viele periodische Quellen intermittirend sein. Bekannt ist der Engstli-Brunnen im Haslithale im Canton Bern der zweimal täglich gewöhnlich um 8 Uhr Morgens und 4 Uhr Abends einige Stunden fliesst, zuweilen fliesst er einige Tage lang ununterbrochen und bleibt dann einige Tage aus. In England sind auch 2 intermittirende Quellen, Giggleswick bei Settle in Yorkshire und Tideswell (Fluthquelle) in Derbyshire; die Intermissionsperioden dauern einige Minuten, beide entspringen im Kohlenkalke.

Diese merkwürdigen Intermissionen lassen sich in vielen Fällen durch die Annahme heberartiger Vorrichtungen im Erdinnern erklären. Ein Heber ist eine gebogene, an beiden Enden offene Röhre, von sonst ganz willkürlicher Gestalt. Wird ein Schenkel dieser Röhre in ein Gefäss mit Flüssigkeit gestellt, so steigt diese darin so hoch, als sie in dem Gefässe steht; reicht die Flüssigkeit bis zum Scheitelpunkt des Hebers, dann fliesst sie so lange an dem andern Endpunkte des Hebers aus, bis entweder das Niveau im Innern auf das Niveau der Mündung des äussern Schenkels gesunken ist, oder wenn dieses wegen grösserer Länge des äussern Schenkels nicht geschehen kann, bis der aufsteigende oder innere Schenkel noch mit der Flüssigkeit in Berührung ist. Findet sich nun im Innern der Erde eine Höhle die mit einer solchen heberförmigen Röhre in Verbindung steht, wird der Ausfluss des Wassers der Höhle sich nach den Gesetzen des Hebers regeln.



Es sei wie in beistehender Figur *A* eine Höhle, welche von den Klüften *b c d* ihren Wasserzufluss erhält, und einen heberförmig gebogenen Ausgang *e f g h* hat, so wird kein Tropfen Wasser abfliessen können, bevor nicht das

Wasser in der Höhle bis zum Niveau *c f* gestiegen ist; dann wird es plözlich und ununterbrochen abfliessen und zwar wenn die Austrittsöffnung bei *g* liegt so lange, bis der Wasserspiegel auf das Niveau *g* gesunken ist. Läge die Ausflussöffnung in *h*, wird das Wasser so lange fliessen, bis es in der Höhle unter das Niveau *e k* sinkt, bis also die Röhre nicht mehr ins Wasser ragt. Dann wird Stillstand eintreten und das Wasser nicht eher zu fliessen anfangen, bis es von Neuem das Niveau *f c* erreicht hat, eine solche Quelle wird also intermittirend sein.

Die Grösse der Intermittenzperioden richtet sich nach der Schnelligkeit, mit welcher sich die Höhle wieder mit Wasser füllt, sie werden darum von atmosphärischen Niederschlägen abhängig sein, es kann sogar nach anhaltenden Regen, wo der Wasserzufluss dem Abflusse gleichkommt, die Intermittenz für einige Tage ganz verschwinden. Erweiterung der Zuflüsse kann ebenfalls die Intermittenz aufheben, was wahrscheinlich in dem oben erwähnten Falle durch das Erdbeben von Lissabon veranlasst wurde.

In manchen Fällen kann die Intermittenz auch durch die atmosphärische Luft, die sich aus dem Wasser entwickelt, bedingt sein. Diese kann dem zufliessenden Wasser ein Hinderniss entgegensetzen wie diess oft bei Wasserleitungen der Fall ist; bei grösserer Spannung vermag sie durch den Druck auf das Wasser intermittirendes Emporsteigen zu veranlassen.

Häufiger als die atmosphärische Luft ist es die Kohlensäure, die sich aus dem Wasser entwickelt, welche ein Intermittiren und Hervorsprudeln der Quellen veranlasst. In grosser Tiefe kann das Wasser bedeutende Quantitäten Kohlensäure gebunden halten, in dem Maasse als das Wasser sich der Oberfläche nähert entweicht die Kohlensäure.

Je kohlensäurereicher und wärmer das Wasser war, desto grösser ist die Kohlensäureentbindung beim Nahekommen an die Oberfläche. Diese entweichende Kohlensäure ist es, welche das Wasser in Form von Schaum vor sich hertreibt, das Entstehen der Sprudel veranlasst. Darum treten auch meist heisse kohlensaure Quellen als Sprudel hervor, da diese nur in grosser Tiefe bedeutende Kohlensäuremengen binden konnten.

Geschieht es nun dass die entweichende Kohlensäure nicht immer einen gleichen Spannungsgrad hat, so wird dadurch eine Intermission oder Remission des Hervorsprudelns eintreten. Schon der Barometerstand hat auf die Höhe der Eruptionen Einfluss;

bei tiefem Barometerstand, wo weniger Kohlensäure im Wasser gelöst bleiben kann, ist das Steigen ein höheres. In Nauheim zeigten die reichsten und heissesten Quellen keine Intermittenz, während die kühlern früher die Erscheinungen der Intermittenz boten. Wahrscheinlich kann bei geringer Kohlensäureentwicklung die Eruption nur dann eintreten, wenn das Gas durch Ansammlung, etwa in einer höhlenförmigen Erweiterung, eine genügende Spannung erhalten hat, um das Wasser emporzuschnellen: die Zeit der Ansammlung entspricht den Intermissionen. R. Ludwig, Salinen-Inspector in Nauheim erklärt die früher stattgefundenen Intermittenzen, vorzüglich aber das wiederholte gänzliche Ausbleiben einiger Nauheimer Soolquellen durch das Hinzutreten von wildem Wasser, welches die sich entwickelnde Kohlensäure absorbirte und dadurch die Hebekraft lähmte. Der Soolsprudel von Nauheim, der unmittelbar neben dem Flusse Usa ansteht, war während einer Ueberschwemmung der Usa im Monat December 1854 bedeutend gesunken. Die Quelle gab eine weniger als gewöhnlich schäumende kaum 3′ hoch springende Flüssigkeit. Die Ueberschwemmung ging rasch vorüber und der Sprudel erholte sich allmälig. Am 1. März 1855 trat die Usa abermals aus, die Erde hatte die Eisrinde verloren, das wilde Wasser konnte eindringen. Am 2. März erniedrigte sich der Sprudel bedeutend, ward durchsichtig, kalt, die Soole hatte einen viel geringeren Salzgehalt, 1½ Perzent statt der früheren 3,25 Perzent, die Wassermenge sank und gegen 2 Uhr Nachmittags versiegte die Quelle ganz. Die wilden Wässer waren eingedrungen, hatten die Triebkraft des Sprudels, die in den oberen Regionen des Bohrloches gasförmig entwickelte Kohlensäure, absorbirt und lasteten auf der unverdünnten Soole, die nicht emporsteigen konnte. Erst als ein Saugrohr unter die Stelle des wahrscheinlichen Zuflusses des wilden Wassers und bis in die unverdünnte Soole eingebracht war, begann das Emporsteigen wieder.

Der Soolsprudel von Kissingen zeigt auch Intermittenzen diese sind nicht regelmässig. Schon während des Abteifens des Bohrloches stellten sich Intermissionen von 10 — 30 Minuten, 3—6 Mal des Tages ein. Es erfolgen mit dem periodischen Steigen dumpfe Geräusche, Kanonenschlägen ähnlich, und mächtiges Ausströmen von kohlensaurem Gas. Bei der Intermission des Sprudels ist die Bohrlochröhre bis an den Rand mit Wasser erfüllt, es ist aber keine Gasentwicklung sichtbar bis der Sprudel wiederkehrt. Beim Riesensprudel, aus dem sich immer grosse Mengen Kohlensäure entwickeln, findet keine Intermission statt.

Der Sprudel von Carlsbad zeigt auch Oscillationen in Bezug auf die Höhe der Wassersäule; alle 2—3 Minuten steigt die Säule 4—5' über dem Bassin mit gleichzeitiger Ausströmung von Gas und Wasserdampf und sinkt dann wieder bis zum Niveau der die Brunnenfassung abschliessenden Muschel zurück. Hier betheiligt sich nebst dem Gase wahrscheinlich auch der Wasserdampf an der Hervorbringung des Sprudels. Unter der Ausflussöffnung des Sprudels und nur wenige Fuss von der Oberfläche entfernt, befindet sich ein Höhlensystem, das durch den aus dem Wasser sich absetzenden Kalksinter gebildet ist. In diesen Höhlen entwickeln sich aus dem Wasser Kohlensäure und Wasserdampf, sammeln sich an, und drücken auf das Wasser, welches sie emportreiben. Die Intermittenzen entsprechen der Zeit, welche die Ansammlung des Dampfes braucht, um die nöthige Spannung zu erlangen als Triebkraft wirken zu können.

Die ausgezeichnetesten intermittirenden Quellen sind die Geyser auf Island und unter diesen zeigt der grosse Geyser die interessantesten Erscheinungen. Die heissen Quellen Islands, die sehr reich an Kieselsäure sind, bauen durch Ausscheidung der Kieselsäure in Folge der Wasserverdunstung Hügel auf, in deren Mitte sie wie in einer künstlichen Röhre emporsteigen. Einige dieser Quellen, die aus engen Röhren strömen, sprudeln ununterbrochen empor, andere dagegen, bei denen die Röhre ziemlich weit ist, haben periodische Eruptionen; zu diesen zählt der Geyser und der Sroker. Der Geyser hat zweierlei Eruptionen, die kleineren wiederholen sich regelmässig alle 2 Stunden, das Wasser steigt nur 15—20 hoch, die grösseren erfolgen in Perioden von 24—30 Stunden. Mit gewaltiger Kraft, von unterirdischem Getöse dumpfem Brüllen und Donnern begleitet bricht die volle 8' starke Wassersäule mit den glänzendsten Farben, mit dem reinsten Schaume hervor, sie steigt oft bis auf 100' und ist von mächtigen Dampfwolken eingehüllt.

Bunsen hat für dieses Phänomen eine auf Beobachtung der Verhältnisse beruhende, vollkommen genügende Erklärung gegeben

Das Geyserrohr ist 60' tief, 9,2' weit, es erweitert sich oben zu einem flachen Becken von 50' Durchmesser. Unmittelbar nach erfolgtem Ausbruche fand Bunsen das Becken leer, das Wasser stand einige Fuss unter der Mündung der Röhre.

In der Röhre selbst hatte das Wasser an jedem Punkte zu

verschiedenen Zeiten eine verschiedene Temperatur wie die beifolgende Tabelle der Beobachtungen zeigt.

Tiefe unter der Oberfläche des Beckens. pr. Fuss.	Stand des Termometers. 8½ Uhr. n. d. Eruption.	3 Uhr.	8 Uhr. v. d. Eruption.
0	82°,6 C.	85°,2	84°,7
15,5	85,8	106,4	110
30,5	113,0	120	121,8
44,6	122,7	123	—
59	123,6	137,5	126,5

Die grössten Temperaturdifferenzen erstrecken sich auf die Mitte der Röhre, nach der Eruption war die Temperatur sehr gesunken, vor der Eruption war dieselbe dem, der drückenden Wassersäule entsprechenden Siedpunkte sehr nah.

Die Temperaturdifferenzen sind dadurch bedingt, dass nach jeder Eruption das in die weite Röhre zurückfallende Wasser abkühlend wirkt. Hätte das Wasser an jedem Punkte die demselben entsprechende Siedhitze, dann müsste sich continuirlich Dampf entwickeln und der Sprudel würde ein continuirlicher sein. Da aber das Rohr weit ist, wird ein Theil des aufgestiegenen Wassers in die Röhre zurücksinken und eine Abkühlung veranlassen. Es bedarf nun einer neuen Erwärmung, diese entsteht durch die aus der Tiefe aufsteigenden Dämpfe, diese wirken nicht als Triebkraft, da sie in den oberflächlichen kühlern Schichten sogleich verdichtet werden, aber sie erwärmen diese Schichten, indem beim Uebergange des Dampfes in Wasser die latente Wärme frei wird, dadurch werden diese Schichten wieder allmählig zur Siedhitze erwärmt. Wenn in diesem Stadium einige aufgestiegene Dampfblasen, welche nicht mehr verdichtet werden, im Stande sind, eine kleine Wassersäule um 1 — 2′ zu heben und etwas Wasser zu verdrängen, gelangt diese Wassersäule dadurch in eine Schichte, in welcher wegen des verminderten Druckes ihre Temperatur den dieser Schichte entsprechenden Siedegrad übersteigt, und es wird dadurch eine plötzliche Dampfentwicklung eintreten, und der gebildete Dampf eine Eruption veranlassen. Die kleine Eruption, indem sie einen grösseren Theil des drückenden Wassers entfernt, wird den Widerstand selbst für jene Punkte beseitigen, die unter starkem Drucke noch von der Siedhitze etwas entfernter waren, es wird an allen Punkten zur Dampfbildung kommen, eine mächtige Bewegung eintreten und

Wasser und Dampf im gewaltigen Strahle emporgeschleudert werden. Die Erscheinung ist nur von kurzer Dauer, die in der Luft abgekühlte Flüssigkeit sinkt zum Theil in das Rohr zurück, kühlt die Wassersäule ab, die Dampfbildung hört auf, völlige Ruhe kehrt zurück. Im riesigen Springquell, dem Strocker, liessen sich ähnliche Verhältnisse wie am Geyser nachweisen.

Bunsen unterscheidet noch eine Art intermittirender Thermen auf Island, deren Ausbrüche sich sehr regelmässig wiederholen. Am kleinen Geyser sah Bunsen die Ausbrüche mit grosser Regelmässigkeit in Zwischenzeiten von 3 Stunden 45 Minuten entstehen. Ihr Herannahen gibt sich durch eine allmälig zunehmende Dampfausströmung und durch ein unterirdisches Poltern zu erkennen. Dann tritt heisser Wasserschaum mit Dämpfen empor, der sich allmälig höher erhebt, bis er die Höhe von 30—40′ erreicht, und dann allmälig abnimmt bis volle Ruhe eintritt. Die regelmässigen Ausbrüche sind dadurch zu erklären, dass unter der Mündung eines solchen heissen Springbrunnens sich ein Höhlenraum befindet, der mit der Erdtiefe abermals durch Kanäle in Verbindung steht. Die Höhle füllt sich mit Atmosphärenwasser; der aus den mit der Tiefe communicirenden Kanälen aufsteigende Dampf erhitzt das Wasser bis zur Siedhitze, sammelt sich dann in der Höhle ober dem Wasser an, bis er eine genügende Spannung erlangt hat, um das Wasser durch das Ausflussrohr auszutreiben. Aehnlich wie das Wasser aus dem Windkasten einer Spritze durch die Spannung verdichteter Luft hervorgetrieben wird.

Wir sehen, dass die Quellenintermittenz durch vielfache Ursachen bedingt sein kann; die genaue Erforschung der localen Verhältnisse muss in jedem einzelnen Falle entscheiden, welche der genannten Ursachen das Phänomen der Intermittenz bedingt; in vielen Fällen ist die Erklärung immer nur eine hypothetische, da die Gestalt des unterirdischen Quellenlaufes und die die Intermittenz bedingenden mechanischen Quellverhältnisse nur selten mit Sicherheit festzustellen sind.

Stättigkeit und Veränderlichkeit der Wassermenge der Quellen.

Viele Quellen, zumal solche, welche oberflächlich fliessen, also von unmittelbar niedergehendem Meteorwasser gespeist werden, sind in ihrer Ergiebigkeit von dem Reichthume der

atmosphärischen Niederschläge abhängig. Wir erwähnten schon früher vieler Quellen, welche diese Veränderlichkeit ihrer Wassermenge zeigen. Es gehören selbst viele Mineralquellen hierher wie die Quellen von Franzensbad, Driburg, viele artesische Brunnen wie die von Artern, Nanheim. Die Zunahme der Wassermenge fällt nicht immer der Zeit nach mit der Vermehrung der atmosphärischen Niederschläge zusammen, sie tritt häufig später ein, wenn das Wasser einen längern Lauf zu nehmen hat, bevor es als Quelle zum Vorschein kommt. Diese verspätete Vermehrung des Wasserzuflusses zeigt sich häufig in tief gelegenen Bergwerken. Auch an mehreren Bächen bemerkt man, dass die Menge des Sommerwassers sich nach der Menge des Regens im vorhergehenden Winter richte.

Andere Quellen sind in ihrer Wasserergiebigkeit constant; hierher gehören zumal die Mineralquellen von höherer Temperatur und grosser Wassermenge. In Gastein, in Teplitz, in Carlsbad, in Wiesbaden haben sorgfältige Beobachtungen constante, von der Menge atmosphärischer Niederschläge unabhängige Wassermengen nachgewiesen. Offenbar werden diese Quellen aus sehr reichen unterirdischen Wasseransammlungen gespeist, die so ausgedehnt sind, dass ihre Ausflussmengen nicht verändert werden können. Dass es solche unterirdische Wasseransammlungen gibt, ist ausser allem Zweifel. Das Versinken vieler Flüsse zumal in zerklüftetem Gestein, wie z. B. im Gebiete des Teutoburgerwaldes, die Erfahrungen an den artesischen Brunnen wo oft der Bohrer plötzlich sehr tief einsank und in mächtige Schwingungen gerieth, die unterirdischen Wasserabflüsse, sogenannte Katabothras in Griechenland, wodurch oberirdische Wasseransammlungen abgeleitet werden, z. B. der kopaische See, beweisen das Vorhandensein grosser unterirdischer Wasseransammlungen. In Carlsbad hat die Untersuchung unter dem dreifachen in Höhlen getheilten Sprudelgewölbe ein grosses Bassin nachgewiesen, dessen Ausdehnung nicht eruirt werden konnte. Gewiss finden sich solche unterirdische Bassins überall, wo grosse Quantitäten Wasser zu Tage kommen und sind Ursache der gleichmässigen Ergiebigkeit.

Zusammenhang zwischen Bodenformation und Quellenreichthum.

Nachdem wir den Zusammenhang zwischen Quellenverhältnissen und geognostischer Bodenbeschaffenheit nachgewiesen, können

wir die einzelnen die Erde constituirenden Formationen nach ihrem Quellenreichthume durchgehen.

Kristallinisches Gestein, insbesondere jenes mit Absonderungsspalten, also Basalt, Trachit hat viele Quellen. Ausgezeichnet durch Quellenreichthum ist Gneis wegen seiner vielen Spaltungsflächen

Das Thonschiefergebirge ist reich an Quellen wegen des Wechsels zwischen Wasser durchlassenden und wasserdichten Schichten. Vorzüglich reich ist dieses Gebirge an Mineralquellen an beiden Rheinufern, wo es das Eifelgebirge, den Taunus und Westerwald bildet. Es haben da überall Eruptionen aus dem Thonschiefer stattgefunden und die Communication mit grösserer Tiefe hergestellt.

Grauwackenkalk ist dann quellenreich, wenn sich Zwischenlagerungen von Thonbänken finden. Ist diess nicht der Fall, so ist der Kalk quellenarm.

Das Kohlengebirge, wo es einen häufigen Wechsel zwischen Sand und Thonschichten bietet, ist quellenreich. Die Triasformation, vorzüglich 2 Glieder derselben, der Keiper und der bunte Sandstein sind quellenreich, und wegen ihres reichen Wechsels zwischen wasserdichten und porösen Massen für das Bohren artesischer Brunnen am geeignetesten; es ist diess für diese Formation um so wichtiger, da in ihr wegen ihres Steinsalzgehaltes die meisten Salinen abgeteuft werden.

Die Schichten des Jura und der Kreide sind in Hochebenen wasserarm, da wegen ihrer Zerklüftung das niedergehende Wasser in die Tiefe versinkt. Da, wo diese Schichten in den Niederungen sich auskeilen, sind dagegen Quellen von ausgezeichnetem Wasserreichthume; der Teutoburger-Wald zeigt diese Verhältnisse, die Quellen und Flüsse, die auf dem Gebirgsrücken versinken, kommen als reiche mühlentreibende Quellen am Abhange zum Vorschein.

Im Allgemeinen steht also die Verschiedenartigkeit in dem Wasserreichthume der Formationen mit dem Wechsel dichter und wasserdurchlassender Gesteine im innigsten Zusammenhange; reicher Schichtenwechsel bedingt Quellenreichthum, Gleichförmigkeit des Gesteins einer Formation, tief reichende zerklüftete Gesteine mit wenigen zwischenlagernden wasserdichten Schichten haben Quellenarmuth zur nothwendigen Folge.

II. KAPITEL.

Physikalische Eigenschaften der Mineralquellen.

a) Temperatur der Quellen.

Die Quellen bringen Wasser von der verschiedenartigsten Temperatur auf die Oberfläche. Einem jeden Temperaturgrade, bei welchem Wasser flüssig ist, entspricht nach G. Bischoff eine grössere oder kleinere Anzahl von Quellen. Die kälteste, von Wahlberg in Lappland entdeckte Quelle von 0,8° C. und die heissesten, durch v. Humboldt zuerst beschriebenen Quellen von las Trincheras von 97° C. bilden die Endpunkte dieser Reihe, zwischen welchen die anderen mit ihren verschiedenen Temperaturgraden liegen.

Eine Eintheilung der Quellen nach ihrer Temperatur ist nur dann präcis, wenn eine bestimmte unveränderliche Temperatur als Maasstab, als Vergleichungsgrösse genommen wird; daher ist jene Eintheilung, nach welcher die Quellen in kalte, laue, warme und heisse zerfallen, als auf ein subjectives und daher veränderliches Empfinden gegründet, unzulässig. Bestimmte Begriffe gibt dagegen das Verhältniss der Quellentemperatur zu der mittleren Temperatur der Luft an dem Orte des Hervorkommens der Quelle. Wir nehmen dieses Verhältniss zum Eintheilungsgrunde. Quellen, deren Temperatur die mittlere Lufttemperatur nicht übersteigt, heissen kalte Quellen. Quellen, deren Temperatur höher ist, als die mittlere Lufttemperatur des Ortes, an welchem sie hervorbrechen, sind warme Quellen, Thermen.

Die Thermen zerfallen wieder in relative und absolute. Relative Thermen sind diejenigen, deren höchste Temperatur geringer ist als die höchste Bodentemperatur der heissen Zone, also die Thermen bis 24° C. Alle Thermen, die eine höhere Temperatur besitzen, sind absolute Thermen.

Thermen in diesem ausgedehnten Sinne sind sehr häufig, ja sogar an manchen Orten häufiger als die kalten Quellen, vorzüglich gilt diess für zerklüftete Gebirge; so fand G. Bischof unter

60 Quellen im Teutoburger Walde nur wenige, deren Temperatur unter der mittleren Lufttemperatur des Ortes stand. Thermen in diesem Sinne sind ferner alle Mineralwässer, es gehört zu den Ausnahmsfällen, eine Mineralquelle zu finden, deren Temperatur nicht höher ist als die mittlere Temperatur der Luft am Orte ihres Vorkommens. Wir werden später diesen Zusammenhang zwischen höherer Temperatur und den andern die Mineralwässer charakterisirenden Eigenschaften begründet finden.

Woher nehmen die Quellen ihre Temperatur ?

Die Mineralquellen wie alle andern Quellen erhalten ihr Wasser aus der Atmosphäre. Hydrometeore der verschiedensten Art dringen mit einer Temperatur, die oft geringer ist als die mittlere des Ortes, an welchem sie niedergehen, in den Boden, und kommen zuweilen mit einem sehr hohen Wärmegrade aus demselben; in dem Boden ist also der Erhitzungsheerd, die Wärmequelle für diese reichen Wassermengen.

Dieses wurde auch schon früher erkannt und nur die Ursache dieser Wärmeerzeugung veranlasste so vielfache Hypothesen.

Es waren zumeist einzelne, durch ihre hohe Temperatur ausgezeichnete Thermen, welche die Forschung auf diesen Gegenstand lenkten und die verschiedensten Hypothesen hervorriefen.

Als noch die Erscheinungen an Vulkanen als Inbegriff aller Lebensthätigkeit im Erdinnern galten, musste Erhitzung des Quellenwassers ebenfalls als Resultat vulkanischer Thätigkeit gelten, und jede Stelle, wo heisses Wasser hervorströmte, galt als Heerd eines vulkanischen Prozesses.

Als die chemische Richtung in den Naturwissenschaften mächtig wurde, suchte man in chemischen Prozessen die Ursache der Wassererhitzung.

So entstand die Hypothese Becher's über die Entstehung der Thermen Karlsbad's, dass kochsalzhaltiges Wasser über ein Schwefelkieslager fliesse, dass sich durch Wechselwirkung dieser Stoffe die Salze der Karlsbader Quellen bilden, und dass mit diesem Prozesse gleichzeitig so viel Wärme frei werde, als zur Erhitzung des Meteorwassers bis zu dem Temperaturgrade dieser Quellen nöthig sei. Nachdem die Unhaltbarkeit dieser Hypothese aus chemischen Gründen von Berzelius dargethan wurde, suchte Klaproth eine andere Hypothese zur Erklärung, die aber ebenfalls

einen chemischen Prozess als Wärmequelle bietet; er meinte nämlich, dass das Wasser über ein mächtiges, durch Schwefelkies in Brand gerathenes Steinkohlenflötz fliesse, und aus diesem seine Wärme schöpfe; auch diese Ansicht, die damals sehr befriedigte, wurde von L. v. Buch aus geognostischen Gründen widerlegt.

Eine andere Erklärungsweise für eine kleine Reihe von Thermen war die von Boussingault; nach ihm sollen nämlich die heissen Quellen, welche im Granit der Littoralcordileren entspringen, ihre Temperatur durch Einwirkung des Wassers auf Schwefelsilicium erhalten; doch hat die Ansicht wenig Wahrscheinlichkeit, da dann diese Quellen viel Kieselsäure und Schwefelwasserstoff enthalten müssten.

Mehr als die angeführten Widerlegungen schützt gegen ähnliche Erklärungsweisen, bei welchen ein localer Standpunkt gewählt und örtlich begränzte Bodenverhältnisse mit dem Phänomene in Beziehung gebracht wurden, die Berücksichtigung der Allgemeinheit der Thermen, ihr Vorkommen in allen Regionen, von Höhe, Breite und Formation ganz unabhängig.

Wir wollen durch Beispiele diese allgemeine Verbreitung der Thermen darlegen, um dadurch die Nothwendigkeit einer allgemeinen, nicht an Ortsverhältnisse gebundenen Wärmequelle darzuthun.

Abgesehen von jenen Thermen, welche die mittlere Lufttemperatur an dem Orte ihres Vorkommens nur um Weniges übersteigen und allenthalben sehr zahlreich sind, an den Polen wie am Aequator, sind auch die von einem höheren Temperaturgrade und selbst die absoluten Thermen ziemlich häufig verbreitet.

In Deutschland finden wir von Westen nach Osten eine Reihe von Thermen sich erstrecken, innerhalb des 49—51 Breitegrades. Die Quellen der Eifel, Bertrich mit 26° R., die Thermen von Aachen und Burtscheid, die wärmste unter den Letzteren mit 62°. Die Quellen des Taunus und des Westerwaldes, unter welchen die Thermen von Schlangenbad 23°, von Ems 44° und von Wiesbaden 51° die vorzüglichsten sind; diesen folgen die Mineralquellen zwischen Taunus und Vogelsberg unter denen die Soolquellen Soden von 19—22° und Nauheim von 24° die wärmsten sind. Weiter nach Westen sind dann die Quellen des Erz- und Riesengebirges und des böhmischen Mittelgebirges. Hier sind ausgezeichnet jene von Warmbrunn mit 28°, Landeck bis 23°, Töplitz 21—38° und der Carsbader Sprudel von 59°.

Wen nun das geognostische Terrain, in welchem diese Quellen entspringen, in so fern Aehnlichkeit bietet, dass überall mit andern Gesteinen gleichzeitig vulkanische Gebilde vorkommen, finden wir dagegen in andern Theilen Deutschlands und der Schweiz Thermen, die in jüngern Flötzgebilden entspringen, ohne dass vulkanische Felsarten mit vorhanden wären, so die Quellen des Schwarzwaldes, Liebenzell mit 29°, Wildbad mit **30°**, Baden-Baden mit 54°. Aus dem Juragebirge entspringen Leuk **41°**. St. Gevais am Montblanc 27°, Pfäffers **30°**, Aix les bain 35°. Die Quellen von Montfalcone bei Triest 29—30° entspringen ebenfalls aus Jurakalk. Die Schwefelthermen von Baden bei Wien entspringen aus dem Kalk der Tertiärformation. Die Quellen G a s t e i n s 30 — 38° entspringen zwischen Gneis und Glimmerschiefer.

Sehr viele Soolquellen zeigen auch eine hohe Temperatur, alle entspringen aus Flötzgebirgen, da sie aus diesen ihren Salzgehalt holen.

In den Pyrenäen zwischen Granit und Gliedern der Kreideformation zählt Anglada 42 Thermen, davon nur 3 unter 20° sind, 12 zwischen 20 und 30, 10 zwischen 30—40°, 14 zwischen 40 bis 50 und 3 zwischen 50 und 62°.

Diese wenigen Beispiele zeigen zur Genüge die Unabhängigkeit der Thermen von Formationsverhältnissen und die Unzulänglichkeit einer Erklärung, welche die Bildung in einer zufälligen oder beschränkten mineralogischen Gebirgsbeschaffenheit finden will. Doch noch weit kräftiger als natürliche Quellen es vermögen widerlegen die artesischen Brunnen alle Hypothesen, welche den Erhitzungsherd auf einen beschränkten Raum verweisen und in örtlichen Verhältnissen die Wärmequellen finden wollen. Artesische Brunnen zeichnen sich nämlich dadurch aus, dass sie immer eine höhere Temperatur besitzen, als die der mittleren Lufttemperatur des Ortes, an welchem sie gegraben wurden. Da nun das erfolgreiche Bohren artesischer Brunnen von der mineralogischen Beschaffenheit einer Formation unabhängig ist, so muss es auch die Wärme sein, welche die artesischen Brunnen mitbringen. Wirklich finden sich auch diese künstlichen Thermen in allen Gliedern der Flötzformation, in den ältesten wie in den jüngsten neptunischen Gebilden, und nur ausnahmsweise auch in plutonischen Massen. So ist die Temperatur der bei und in Wien aus der jüngsten Tertiärformation erbohrten 48 Springquellen

nach Beobachtungen von Partsch und Jacquin im November 1830 zwischen 9 und 11,2°, die mittlere Temperatur von Wien ist 8.36°. In Würtemberg wurden sehr viele Springquellen erbohrt, die alle eine die mittlere Temperatur des Ortes übersteigende Wärme zeigen, so lieferten 8 verschiedene Bohrlöcher zu Berg bei Stuttgart, in 117′ bis 163′ Tiefe im Muschelkalk anstehend, Mineralwasser von starkem Kohlensäure-Gehalte von 15—17° Wärme.

Zu Rüdersdorf bei Berlin erbohrte man in der Kreideformation in einer Tiefe von 880′ Wasser von 18,8°.

Der artesische Brunnen zu Grenelle im tertiären Becken von Paris hat die bedeutende Temperatur von 27,7°; die tiefsten und heissesten der bis jetzt erbohrten Springquellen, jene von Neusalzwerk 2210′ tief mit 29° Wärme, und die von Mondorf 2278′ tief mit der Temperatur von 34° sind in den untersten Schichten der Liasformation angesetzt worden.

Das Bohren eines einzigen artesischen Brunnens fasst oft alle hier angeführten Beispiele zusammen, indem dieses zuweilen von den jüngsten bis zu den ältesten Formationen alle Schichten durchbricht und aus den verschiedensten Tiefen Wasser von verschiedener Temperatur, die aber immer die mittlere der Luft übertrifft, zu Tage bringt.

Durch diese Erfahrungen hatte sich die Ansicht über das Vorkommen der Thermen erweitert. Eine Erscheinung, die man sonst auf einen engen Raum begränzt hatte, fand man an jeder Stelle des Erdkörpers, wenn man sich nur die Mühe nahm darnach zu suchen, man fand die Erscheinung von der Beschaffenheit des Bodens wie von jener des Wassers unabhängig. Die beschränkten Ansichten über die Wärmequellen, die stets nur eine gewisse Gruppe von Thermen im Auge hatten, mussten andern an Localverhältnisse nicht gebundenen Hypothesen Platz machen.

Zuerst war es abermals eine chemische Theorie, die zur Erklärung der Thermen benützt wurde. Prozesse, deren Bedingungen in allen Formationen gegeben sind, sollen mit der Bildung der Stoffe für Mineralquellen gleichzeitig ihre Erwärmung bewirken.

Bildungsprozesse dieser Art waren nach L. v. Buch die Oxydation der Metalle und der Alkalien durch Wasser. G. Bischof hat durch directe Versuche dargethan, dass die bei diesem Prozesse frei werdende Wärme nicht hinreiche, um die hohe Temperatur vieler Mineralquellen zu erzeugen. Er bildete eine

dem Heilbronn entsprechende Quelle, indem er zu 77,4 Gran kohlensaurem Natrom 22,685 Gran Wasser setzte, das Wasser, welches früher 4,8° R. war, stieg auf 5,2°. Dieser Auflösung fügte er 5 Gran conc. Schwefelsäure und 96 Gran rauchende Salzsäure hinzu, das Wasser stieg abermals um 0,2 Grad. Die Wärmezunahme ist also im Ganzen 0,6, die Temperatur von Heilbronn ist 9.3 also fast um 2° höher als die mittlere Lufttemperatur an dem Orte des Vorkommens. Wenn endlich bei einer an fixen Bestandtheilen so reichen Quelle die Temperaturerhöhung durch den chemischen Prozess bloss 0,6 beträgt, so würde die Wärmezunahme solcher Mineralquellen, die häufig nur ½ bis ⅙ von den löslichen Bestandtheilen des Heilbronns enthalten, durch jene Prozesse gar nicht mehr wahrnehmbar sein. Würden sich selbst die günstigsten Bedingungen für Wärmeerzeugung bei dem Bildungsakte der *Mineralquellen* vorfinden, dass nämlich Wasser unmittelbar mit *Kalium* und Natrium zusammenträfe, wäre doch auch die *Temperaturerhöhung* nach G. Bischof's Versuchen zu gering, um die bedeutende Temperatur vieler Mineralwässer zu erzeugen. Um dieses zu beweisen gab Bischof in ein Metallgefäss 16 Gran Natrium, und goss darüber 10000 Gran mit so viel Schwefel- und Salzsäure verdünntes Wasser, dass sich ein Mineralwasser entsprechend jenem zu Heilbronn bilden musste. Das Wasser war vor dem Versuche 9,3° R., nach demselben 11,2° R., also die Temperaturzunahme bloss 1,9°. Ueberdiess müssten, wenn dieser Prozess allgemein wäre, sich aus jeder Quelle bedeutende Quantitäten Wasserstoffgas entwickeln.

Doch einen weit kräftigern Gegenbeweis liefert die Natur selbst, da sich durchaus kein Verhältniss zwischen fixen Bestandtheilen und Temperatur einer Mineralquelle nachweisen lässt, da im Gegentheile Quellen, die an fixen Bestandtheilen sehr arm sind, so die Quellen von Pfeffers und Gastein, die in dem Gehalte an fixen Bestandtheilen vielen kalten Quellen nachstehen, eine hohe Temperatur zeigen, da ferner Kochsalzquellen gewöhnlich eine höhere Temperatur zeigen, während doch in Folge der Auflösung des Salzes im Wasser die Temperatur sinken müsste; mehr als Alles andere widerspricht abermals die hohe Temperatur der artesischen Brunnen.

Eine andere Ansicht die L. v. Buch über eine grosse Reihe von Thermen aufstellt, ist die, dass sie mittelst der aus dem Boden strömenden Kohlensäure erwärmt werden. Es gilt dieses nach

ihm vorzüglich von Säuerlingen, die stets in der Umgebung heisser Quellen vorkommen und sich immer durch eine die mittlere Luftwärme übertreffende Temperatur auszeichnen.

Er hält Säuerlinge für den Ausfluss heisser viel Kohlensäure enthaltender Mineralquellen, welche die in der Tiefe, unter starkem Drucke aufgenommene Kohlensäure entbinden sowie sie der Oberfläche näher kommen; die entweichende Kohlensäure dringt durch die Risse der Felsen in die Höhe, verbindet sich dort mit kalten Wässern und kommt mit ihnen, nachdem sie dieselben erwärmt hat, zu Tage.

Abermals hat Bischof durch wiederholte Versuche nachgewiesen, dass die Kohlensäure nicht im Stande sei, diese Erwärmung zu bewirken. Er entwickelte nämlich in einem Flintenlauf Kohlensäuregas aus kohlensaurem Kalk durch Glühhitze, und liess dasselbe in einen mit Wasser gefüllten und damit gesperrten Recipienten strömen. Die Temperatur des Wassers vor der Einströmung war 5,5⁰, nach der Einströmung 5,9⁰, die ganze Temperaturzunahme war demnach 0,4⁰; das Thermometer im entweichenden Gasstrom zeigte auf 25⁰, während der Flintenlauf selbst, an dem Ende, wo das Gas austrat, eine Temperatur von 50⁰ hatte. Ueberdiess kommt nach v. Buch Kohlensäure nicht direct aus dem Erzeugungsherde in das Wasser der Säuerlinge, sondern erst als Ausfluss aus dem heissen Wasser und da hat Bischof wieder durch einen directen Versuch nachgewiesen, dass die so entwickelte Kohlensäure keine höhere Temperatur besitze. Er entwickelte nämlich aus einem an Kohlensäure sehr reichen Säuerlinge kohlensaures Gas, brachte in die Mündung der Retorte ein sehr empfindliches Thermometer unmittelbar in den Gasstrom, die Luft an der Mündung hatte 14⁰ während das Wasser schon einige Minuten kochte und erst, als Wasserdampf sichtbar wurde, stieg das Thermometer allmälig auf 80⁰. Ueberdiess nimmt auch diese Hypothese eine erhöhte Temperatur unterhalb der Mineralquelle an, nämlich den Erhitzungsherd der heissen Quellen und der Kohlensäure, also abermals eine Wärmequelle deren Sitz und deren Ursache unbekannt ist.

Zu diesen Gründen gegen ein Entstehen der Thermen aus chemischen Processen fügte Anglada noch dies hinzu, dass es schwer zu begreifen sei, wie sich solche Prozesse während eines grossen Zeitraumes in gleichem Grade der Thätigkeit sollten erhalten haben, welches aber angenommen werden müsste, um das

ununterbrochene Hervorkommen der Quellen mit gleicher Ergiebigkeit, mit gleicher Temperatur und gleicher Zusammensetzung erklären zu können.

Den chemischen Processen im Erdinnern als Ursache der Erwärmung der Meteorwasser wurden andere Processe im Erdinnern substituirt, so z. B. elektrische Vorgänge; diese Theorien sind ganz unhaltbar, da sie sich auf rein hypotetische Grundlagen stützten.

Temperatur des Erdkörpers.

Nach so vielen Irrgängen schlug man endlich die einfachste, so lange verfehlte, Bahn ein, die Temperatur der Erde selbst, die an allen Punkten das Wasser zu erwärmen im Stande war, kennen zu lernen. Der Erfolg dieser Forschung war ein vollkommen befriedigender und an die Stelle aller Hypothesen steht nun die unwiderlegliche Thatsache, dass die Erde durch ihre Eigenwärme, die Quellentemperatur bedinge.

Indem wir alle Theorien über die Bildung der Erde unberücksichtigt lassen, wollen wir nur die durch Beobachtung und Erforschung des zugänglichen Theils des Erdkörpers festgestellten Gesetze der Erdwärme näher darlegen. Die ersten Beobachtungen waren in der Luft oder im Wasser von Bohrlöchern angestellt worden, doch waren, wie natürlich, die Resultate der verschiedenen Beobachtungen nicht übereinstimmend, da die Temperatur der Atmosphäre modificirend auf die Beobachtungsorte eingewirkt hatte. Später wurden die Thermometer unmittelbar ins Erdreich oder in Bohrlöcher des Gesteines eingesetzt und durch Bedeckung mit schlechten Wärmeleitern von der äusseren Temperatur unabhängig gemacht. Die Resultate waren folgende:

1. Bis zu einer gewissen Tiefe ist die Temperatur der Erdoberfläche nicht constant, sie variirt nach den Jahreszeiten. Die Differenz zwischen Maximum und Minimum ist um so grösser je grösser der Unterschied der Lufttemperatur des Beobachtungsortes nach den verschiedenen Jahreszeiten ist. Diese Unbeständigkeit der Bodentemperatur wurde auf der ganzen Erdoberfläche vom Aequator bis zu den Polen beobachtet, doch mit dem Unterschiede, dass da wo die Variationen der Lufttemperatur einen grössern Umfang hatten, auch die Tiefe, bis zu welcher sich Temperaturdifferenzen im Boden erstreckten, eine bedeutendere war, so dass

in den höhern Breiten wie in Norddeutschland diese Variationen bis ungefähr 60 Fuss Tiefe reichten, während sie sich am Aequator nach Boussingault kaum bis zur Tiefe eines Fusses erstreken. In Gegenden welche ein continentales Klima mit grossen Temperaturschwankungen haben, reicht die Gränze des Temperaturwechsels tiefer als in Gegenden gleicher Breite welche ein Küstenklima mit geringern Schwankungen haben. Die Grösse der Differenzen selbst nimmt mit der Tiefe ab; nach den Beobachtungen von G. Bischof die bei Bonn angestellt wurden, waren die Differenzen zwischen jährlichen Maximum und Minimum in einer Tiefe von 6 Fuss 9,9°, wurden in grösserer Tiefe geringer, so dass sie in einer Tiefe von 36′ nur 0,65° betrugen. Alles dieses beweist, dass die Temperatur der obersten Kruste der Erde Product der veränderlichen Temperatur der Atmosphäre sei, dass sie sich daher an allen Veränderungen derselben betheilige. Durch ihre schlechte Wärmeleitungsfähigkeit ist die Erdkruste nur für die Wahrnehmung bedeutender Veränderungen empfänglich und vermag auch diese nur bis zu einer geringen Tiefe zu leiten. Wo daher die jährlichen Temperatur-Veränderungen einen grossen Umfang haben, wo endlich die Dauer eines jeden Temperaturzustandes lange ist, hat der Boden Zeit, diese Veränderungen in sich aufzunehmen und fortzupflanzen; dieses sind die Verhältnisse nördlicher Klimate. In tropischen Gegenden sind die Temperaturdifferenzen gering und nur von kurzer Dauer, der Boden vermag sie nicht tief fortzupflanzen; diese Veränderungen entsprechen den täglichen Temperatur-Variationen unserer Klimate, die ebenfalls vom Boden nur bis in sehr geringe Tiefe empfunden werden.

Eine weitere Folge dieser schlechten Wärmeleitungsfähigkeit ist die, dass in grosser Tiefe die Differenzen unbedeutender werden, dass endlich das Maximum und Minimum der Temperatur in diesen Schichten nicht mit jenem der Luft zusammenfällt, dass sie nämlich je nach der Entfernung von der Erdoberfläche später eintreffen als auf der Erdoberfläche selbst. G. Bischof wies in Bonn nach, dass für je 6′ Tiefe die Differenz in der Zeit nahe einen Monat betrage, so dass in einer Tiefe von 36 Fuss das Maximum der Erdtemperatur mit dem Minimum der Lufttemperatur zusammentreffe, und umgekehrt; es war in dieser Tiefe zwischen 7—11. Jänner das Maximum, zwischen 7—11. Juli das Minimum der Temperatur. Es verfliessen also fast 6 Monate bevor die äusseren Temperatur-Veränderungen in einer Tiefe von 36 gelangen; vom

Juli bis zum Jänner strömt die Temperatur von aussen nach innen, während dieselbe vom Jänner bis Juli aus dieser Tiefe nach aussen strahlt. Drei Monate nach dem Eintreten des Maximums oder des Minimums hat jede Schichte ihre mittlere Temperatur, diese mittlere Temperatur entspricht der mittleren Lufttemperatur des Beobachtungsortes. Eine einzige Beobachtung um diese Zeit angestellt, würde genügen, um die mittlere Lufttemperatur eines Ortes zu finden und die vielen thermometrischen Beobachtungen die zu dieser Ermittlung in der Luft angestellt werden müssen, zu ersetzen.

An der Grenze des Atmosphären-Einflusses ist die Temperatur unveränderlich, das Thermometer zeigt während des ganzen Jahres und in allen Jahren beständig auf denselben Gradtheil; dieser constante Temperaturgrad entspricht genau der mittleren Lufttemperatur des Beobachtungsortes. Er ist also nach den Breiten verschieden, am Aequator wird erst die Temperatur von 22^0 das ganze Jahr hindurch unverändert sein, während an den Polen schon die Temperatur — 6^0 an den Veränderungen der Atmosphäre sich nicht betheiligt, sondern constant bleibt. Die nach verschiedener Breite in verschiedenen Tiefen eintretende stätige Temperatur wird unverändert dieselbe sein.

Von der Grenze dieser constanten Temperatur nach abwärts findet sich überall eine mit der Tiefe zunehmende Temperatur. Die erste Beobachtung dieser so sehr interessanten Erscheinung rührt von Bergofficieren im Erzgebirge her; diese berichteten nämlich, dass in den Bergwerken eine bedeutend höhere Temperatur herrsche als auf der Oberfläche. Diese Erfahrung, die man anfangs durch das Zusammensein vieler Leute in einem engen Raume, durch die Wärme der Grubenlichter, und durch Gasentwicklung zu begründen suchte, fand man dann durch Temperatur-Beobachtungen im Gesteine selbst, von allen diesen Einflüssen entfernt angestellt, vielfach bestätigt. Beobachtungen dieser Art wurden in den verschiedensten Gegenden, so im Erzgebirge, in den Kohlengruben von Newcastle, in den Bergwerken von Cornwales, in jenen des Urals, in Bergwerken von Peru und Mexico wiederholt, überall fand man, dass mit der Tiefe die Temperatur des Erdinnern zunehme. Weitere und glänzendere Bestätigung erhielt diese Beobachtung durch artesische Brunnen. Diese wurden an den verschiedensten Punkten der Erdoberfläche

in den verschiedensten Gesteinschichten und bis zu den verschiedensten Tiefen erbohrt und alle zeigten eine mit der Tiefe des Bohrschachtes zunehmende Temperatur. Einen der interessantesten Beweise für die Allgegenwart einer von der Sonnenwirkung unabhängigen Wärmequelle des Erdinnern lieferte ein zu Jakuzk im Norden von Sibirien erbohrter Brunnenschacht, der nahe an der Oberfläche — 17,1° C. hatte und an seinem Endpunkte in einer Tiefe von 382′ nur noch — 2,9° zeigte. Manche sehr tiefgehende artesische Brunnen, wie die von Neusalzwerk und Mondorf, welche über 2000′ tief reichen, beweisen in der Stätigkeit ihrer Temperaturzunahme, dass diese sich nicht auf eine geringe Tiefe erstrecke, sondern wahrscheinlich bis zum Mittelpunkt der Erde reiche.

Man hat sich bemüht das Verhältniss zwischen Temperatur- und Tiefezunahme zu ermitteln und eine geothermische Tiefenstufe d. h. die Tiefe, welcher je 1° C. Temperaturzunahme entspricht, zu ermitteln. Die Erfahrungen an Grubenschachten und Bohrlöchern sollten zur Grundlage dienen, um ein solches Gesetz festzustellen, doch sind erstere viel weniger zu verwerthen, weil einerseits Abkühlung mittelst der durchstreichenden Luft, andererseits künstliche Erwärmung durch Grubenlichter und Aufenthalt vieler Menschen das wirkliche Beobachtungsresultat trüben. Da überdiess in Erz- und Steinkohlengruben lebhafte chemische Prozesse vor sich gehen, haben auch diese auf die Temperaturerhöhung einen grossen Einfluss. Während in sehr tiefen Bergwerken des sächsischen Erzgebirges die geothermische Tiefenstufe im Durchschnitte 129′ beträgt, fand man sie in verschiedenen Gruben Preussens zwischen 48′ und 355′ schwankend. In Steinkohlengruben ist die Temperaturzunahme nach der Tiefe oft doppelt so rasch als in Erzgruben, was wahrscheinlich auf lebhaftere chemische Thätigkeit zu beziehen ist. Verlässlichere Data lieferten die Beobachtungen an Bohrbrunnen, doch können auch hier wesentliche Fehler unterlaufen, wenn nämlich das Bohrloch an seinem Endpunkte auf eine tief gehende Spalte trifft und das Wasser aus dieser Spalte emporsteigt und damit seine Temperatur aus grösserer Tiefe zu Tage bringt.

Bohrlöcher, die in der Nähe von basaltischen Massen anstehen, dürften diesen die rasche Temperaturzunahme nach der Tiefe danken, in dieser Weise glaubt Daubrée es erklären zu können, dass das Bohrloch von Neuffen am nordwestlichen Fusse der schwäbischen Alp in der Tiefe von 1140′ bereits die Temperatur von 31° R. besizt. Die Saline von Münster am Stein, steigt

aus einem in Porphyr niedergetriebenen Bohrloche empor, das Bohrloch ist 102′ tief und die emporsteigende Soole hat 23.6⁰. Hier hat nach Bischoff wahrscheinlich das Bohrloch eine Spalte getroffen, aus welcher die Soole mit hoher Temperatur emporkommt.

Wenn wir von solchen Anomalien absehen, sind doch die Bohrlöcher noch am geeignetesten um das Verhältniss zwischen Temperatur- und Tiefezunahme zu ermitteln. Die wichtigsten und tiefsten Bohrbrunnen zeigten doch, dass im Allgemeinen und in nicht zu engen Grenzen dieses Verhältniss ein ziemlich Gleiches ist; so fand man in den Bohrbrunnen von:

	geothermische Tiefenstufe in par. Fuss	Tiefe des Bohrloches in par. Fuss
Kissingen	84	1798
Homburg	118.8	1782
Rehme	92.2	2144
Artern in Thüringen . . .	120	1000
Rüdesdorf b. Berlin	92	880
Grenelle b. Paris	95	1684
Mondorff in Luxemburgischen	91.1	2066

Als Mittel aus diesen und andern Beobachtungen hat man angenommen, dass im Allgemeinen auf je 100′ Tiefe die Erdtemperatur um 1⁰ C. zunimmt. Diese Temperaturzunahme beginnt, wie bereits erwähnt, von dem Punkte der stationären Temperatur, also nach den verschiedenen Breiten in verschiedener Tiefe, in der Tropenzone wenige Fuss unter der Oberfläche, in der Polarzone dagegen erst in einer Tiefe von 60 bis 100 Fuss. Die Bodenformation macht unter einem und demselben Breitegrade keinen Unterschied; in den höchsten Gebirgen, wie in den tiefsten Thälern reicht der Atmosphäreneinfluss fast bis zur selben Tiefe, es ist daher der Punkt, von welchem angefangen die Temperatur zunimmt, überall derselbe. Es ist darum möglich, dass im Innern eines Berges selbst noch über dem Meeresniveau eine hohe Temperatur vorhanden ist; am Fusse eines Berges von 6000 Fuss kann die Temperatur des Innern 60⁰ Wärme betragen.

Nach den verschiedenen Breitegraden wird aber auch die Temperatur in verschiedener Tiefe verschieden sein, denn die Temperaturzunahme beginnt von dem stätigen Temperaturgrade, dieser entspricht der mittlern Lufttemperatur und diese differirt je nach dem Breitegrade. Während in der Tropenzone die mittlere Temperatur 20—22⁰ R. beträgt und diese schon in einer Tiefe von

einigen Fuss vorhanden ist, also die Temperatur in einer Tiefe von 100 Fuss 23⁰ beträgt, wird in Regionen, wo die mittlere Temperatur — 8⁰ ist, die Temperatur in dieser Tiefe — 7⁰ betragen. Es werden ferner auch aus demselben Grunde die constanten, von der Oberfläche unabhängigen Temperaturgrade nach verschiedenen Breiten verschieden sein, am Aequator gehört die Temperatur 20⁰ noch mit unter diejenigen, die von Atmosphären-Veränderungen abhängig sind, während an den Polen schon die Temperatur —6⁰ zu den constanten gehört.

Dieses sind die durch Beobachtung gewonnenen Ergebnisse in Bezug auf die Eigenwärme der Erde. Die Beobachtung erstreckt sich nur auf den bis jetzt erforschten Theil der Erdrinde, die Temperaturzunahme in den von uns unerforschten Tiefen können wir nur aus Analogien vermuthen; findet diese in demselben Verhältnisse wie in den uns bekannten Erdschichten statt, dann muss in der Tiefe von 10—12000′ schon eine Temperatur sein, bei welcher die härtesten Metalle schmelzen. Doch deutet, wie Naumann ausführt, vieles darauf hin, dass die Temperaturzunahme in grösseren Tiefen eine geringere ist, oder mit andern Worten, dass die geothermische Tiefenstufe dem Erdmittelpunkte näher immer höhere Werthe erhalte.

Unveränderlichkeit der Erdtemperatur.

Unserm Zwecke nahe liegend ist es, zu erforschen, ob die innere Erdwärme noch immer im Abnehmen sei, ob nämlich noch ein Theil derselben an die Oberfläche und von da in die Atmosphäre ausstrahle, so dass die einzelnen Erdschichten allmälig kälter werden.

Laplace und Arago haben, auf Rechnung gestützt, nachgewiesen, dass innerhalb der geschichtlichen Zeit die Temperatur des Erdinnern nicht um $^1/_{700}$ eines Grades abgenommen habe. Der Abnahme der Temperatur wäre nämlich eine Zusammenziehung des Erdkörpers gefolgt, in Folge der Zusammenziehung des Erdkörpers wäre derselbe kleiner geworden, und somit wäre seine Rotationsgeschwindigkeit eine bedeutendere, er würde sich in einer kürzern Zeit um seine Axe bewegen, unser Tag wäre also kürzer als jener der Alten. Nun hatte zwar das Alterthum keine Uhren, um die Tageslänge zu messen, wir haben aber andere und bessere Anhaltspunkte für die Dauer eines Sterntages der Alten. Es sind nämlich aus der Alexandrinischen Schule Beobachtungen auf uns gekommen

über den Weg, den der Mond innerhalb eines Sterntages zurücklegt. Nach den Beobachtungen der Jetztzeit ist aber der Bogen, welchen dieser Satellit während eines Sterntages durchläuft genau derselbe wie vor 2000 Jahren, es muss also die Dauer der Bewegungszeit, die Tageslänge nämlich, unverändert geblieben sein.

Arago entwickelt die Genauigkeit dieser Schlüsse über die Unveränderlichkeit der Erdwärme in Zahlen folgendermassen:

„Nehmen wir an," sagt Arago in dem so vortrefflichen lichtvollen Artikel über den Wärmestand unserer Erdkugel, „dass die mittlere Temperatur in der Richtung eines jeden Halbmessers der Erdkugel seit 2000 Jahren um 1° C. abgenommen habe. Nehmen wir ferner als Normalausdehnung der irdischen Masse aus welcher der Erdkörper gebildet ist die Ausdehnung des Glases an, das ist, ungefähr um einen hunderttausendsten Theil für einen Grad. Ein Grad der Abnahme in der Temperatur einer jeden diametralen Richtung der Erde würde eine Verringerung ihrer Dimensionen um einen hunderttausendsten Theil herbeigeführt haben. Die Gesetze der rationellen Mechanik lehren, dass der Verminderung um einen hunderttausendsten Theil in der Dimension einer Kugel, eine Vermehrung der Umdrehungsgeschwindigkeit um einen fünfzigtausendsten Theil entspreche. Der Sterntag würde daher um die Gesammtzahl der Sekunden, aus denen er besteht, getheilt durch 50000 also $\frac{86400}{50000}$, oder um 1,7 Sekunden kürzer geworden sein. Die Beobachtungen der Eigenbewegung des Mondes beweisen, dass seit den Zeiten Hipparch's der Sterntag nicht um den hundertsten Theil einer Sekunde abgenommen hat, eine Grösse, welche den 170sten Theil von 1,7 Sekunden beträgt. Mithin ist die Aenderung der Temperatur, welche wir oben voraussetzten, schon 170mal grösser, als dieselbe nach den Beobachtungen über die Dauer des Sterntages allenfalls noch angenommen werden könnte, oder in 2000 Jahren hat die mittlere Temperatur der gesammten Erdmasse sich nicht um $\frac{1}{170}$° C. geändert."

Die Erde verdankt ihre über jeden Zweifel festgestellte Eigenwärme ihrem ursprünglichen Schmelzungszustande. Die Wärme strahlte anfangs rasch von der Oberfläche aus, die äusserste Kruste erkaltete bis zum mittleren Temperaturgrade der Atmosphäre. Durch ihr schlechtes Wärmeleitungsvermögen verhindert sie jede weitere Ausstrahlung aus dem Innern, so, dass der Temperaturstand desselben unverändert bleibt. Die Eigenwärme der Erde betheiligt sich nicht an den Temperaturvariationen der Oberfläche,

diese sind ganz allein Wirkung der Sonnenwärme, sie werden daher nach Breite, nach Jahreszeiten, nach klimatischen Einflüssen und auch nach der Höhe über dem Meere verschieden sein.

Schon Saussure bemerkte die schnelle Abnahme der Temperatur auf steil ansteigenden Bergen. Humboldt fand diese Beobachtungen in den Andes bestätigt, und zwar ist bis zur bewohnten Höhe der Andes, wo die Gebirgsmasse noch bedeutend ist, die Abnahme der Temperatur geringer, sie beträgt von der Meeresfläche bis zum indianischen Dorfe Calpi 1° für 996′ Höhe, von Calpi aber bis zu seinem höchsten Standpunkte am Bergrücken des Chimborazo, also in den letzten 8272′ ist für je 618′ die Wärmeabnahme 1°. Aus vielen andern über diesen Gegenstand angestellten Versuchen ergibt sich als Mittel 650′ Höhe für die Temperaturabnahme um 1° C.

Inniger Zusammenhang zwischen Erdwärme und Quellentemperatur.

Nachdem wir so das Allgemeinste über Temperaturverhältnisse des Erdkörpers kennen gelernt haben, wird es leicht sein, die Ursache der verschiedenen Quellentemperaturen zu ermitteln. Der Boden ist das Bett, in welchem das aus der Atmosphäre niedergehende Wasser fliesst, dieses wird daher an allen Temperaturverhältnissen des Bodens Theil nehmen, es wird in seiner Temperatur jene der Schichten, die es durchflossen, auf die Oberfläche bringen.

Fliessen Quellen in Schichten, in welchen die Erdtemperatur von der Temperatur der Atmosphäre abhängig ist und im Verlaufe des Jahres alle Veränderung der Luftwärme zeigt, so werden auch die Quellen alle diese Variationen zu Tage bringen, und als kalte Quellen ausströmen. Gelangt hingegen das Meteorwasser in jene Tiefe, in welcher bereits die Eigenwärme des Erdkörpers herrscht, wird auch das Wasser sich diese Wärme aneignen, es wird mit einer die mittlere Luftwärme übertreffenden constanten Temperatur, als Therme, zu Tage kommen. Eine grössere Tiefe der Wasserkanäle ist daher die einzige Bedingung, an welche die Thermenbildung geknüpft ist; wenn diese gegeben ist, können an allen Orten Thermen entstehen, da die Wärmequelle (die Eigenwärme der Erde) keinem Theile des Erdkörpers fehlt.

Wie wir im Boden selbst keinen bestimmten Temperaturgrad

als Grenze der atmosphärischen Erwärmung oder als Beginn der Eigenwärme feststellen können, wie diese vielmehr nach Breitegraden wechseln, so können wir auch in Bezug auf Quellen keinen Temperaturgrad als Grenze zwischen kalten und warmen Quellen annehmen. Diejenige Quelle, die in den Aequatorialgegenden eine kalte Quelle ist, d. h. eine solche, die noch von den Temperaturveränderungen der Atmosphäre beeinflusst ist, wäre in höhern Breitegraden eine sehr ausgezeichnete Therme, so ist z. B. die Soolquelle von Soden von 19° R. eine Therme, in Cumana dagegen sind Quellen von 22° die gewöhnlichsten, jene zeigt ihre Temperatur von Witterungseinflüssen unverändert, diese dagegen sind nach Jahreszeiten in ihrer Temperatur verschieden. Die Quelle von Soden musste in eine bedeutende Tiefe dringen um ihre Temperatur emporzubringen, während jene von Cumana in den obersten Erdschichten fliessen. Quellen in sehr hohen Breiten, die mit einer Temperatur von 1° zu Tage kommen, sind ebenfalls Thermen, da sie in einer Region, wo die mittlere Lufttemperatur unter 0° ist, ihre Temperatur nur der Eigenwärme der Erde danken können, ja sogar oft sehr tief dringen mussten, um diese Temperatur zu erreichen.

So wie ferner im Boden selbst die constanten Temperaturen nicht überall mit einer bestimmten Tiefe anfangen, vielmehr diese Tiefe nach den Breiten differirt, ebenso gibt die Tiefe des Fliessens nicht die Grenze zwischen kalten Quellen und Thermen. Unter dem Aequator ist eine Quelle, die aus einer Tiefe von 3 — 4' kommt, eine Therme, da sie in ihrer Temperatur constant ist, die Quellen unserer Regionen werden die Beständigkeit ihrer Temperatur, jene die Thermen allein charakterisirende Eigenschaft, erst aus einer Tiefe, die 36' übertrifft, zu Tage bringen. Wie endlich die Temperatur in gleicher Tiefe nach verschiedenen Breiten verschieden ist, so bringen auch die Thermen der verschiedenen Breiten verschiedene Temperaturgrade aus gleicher Tiefe, es hängt dieses von der mittleren Lufttemperatur des Ortes und von der Ausdehnung des Temperatureinflusses der Atmosphäre ab.

Eine Quelle im Norden Sibiriens, wo die mittlere Temperatur gleich — 7° ist, wird aus einer Tiefe von 600 — 800' Wasser von der Temperatur 1° emporbringen, während in Klimaten, die die mittlere Temperatur 20° besitzen, in der erwähnten Tiefe das Wasser die Temperatur von 26 — 28° hat.

Wenn man die mittlere Lufttemperatur an dem Orte des

Vorkommens der Quelle berücksichtigt, dann bietet das Thermometer häufig ein vortreffliches Mittel die Tiefe einer Therme zu bestimmen. Wird nämlich die mittlere Lufttemperatur von jener der Therme abgezogen, für jeden überschüssigen Wärmegrad eine Tiefezunahme (von dem Punkte der constanten Temperatur) von 100′ angenommen, so ergibt die erhaltene Ziffer die Tiefe der Erdschichte, bis zu welcher das Wasser gedrungen ist.

Doch nicht nur bei den Thermen, sondern auch bei den kalten Quellen hilft uns das Thermometer die Tiefe des Hervorkommens zu bestimmen. Wie bereits erwähnt, nehmen die kalten Quellen an den, durch die Lufttemperatur hervorgebrachten Temperaturdifferenzen des Bodens Theil, sie werden also wie der Boden selbst ein Maximum, ein Minimum und 2mal die Mitteltemperatur innerhalb des Jahres nachweisen. Wie im Boden selbst treffen diese Temperaturveränderungen nicht mit den gleichen Veränderungen in der Lufttemperatur der Zeit nach zusammen, sie treten früher oder später ein, je nachdem die Schichte, aus der sie kommen, der Oberfläche nahe oder entfernt ist. Die Mitteltemperatur, die immer 3 Monate nach dem Eintritte des Maximums und Minimums zum Vorschein kommt, ist also ebenfalls von der Tiefe abhängig. Endlich ist die Differenz zwischen Maximum oder Minimum grösser oder kleiner, je nachdem das Wasser mehr oder minder tief dringt, da, wie in dem oben aus den Beobachtungen G. Bischof's angeführten Beispiele, die Temperaturvariation in 6′ Tiefe 9⁰ beträgt, während sie in jener von 36′ nahezu 0⁰ ist. Kennen wir also durch Beobachtungen eines Jahres diese 3 Temperaturverhältnisse, Differenz zwischen Maximum und Minimum der Quellentemperatur, den Eintritt dieser Temperaturgrenzen und jenen der Mitteltemperatur, so können wir mit Bestimmtheit die Tiefe, aus welcher die Quelle kommt, angeben.

Nachdem wir das Allgemeinste über Entstehen der Quellentemperatur vorausgeschickt, wollen wir dieses, auf die nach Art ihres Laufes und Hervorkommens verschiedenartigen Quellen speciell anwenden.

Temperatur der Gebirgsquellen.

Gebirgsquellen können sowohl als kalte Quellen sowie auch als Thermen zu Tage kommen. Befinden sich nämlich die Spalten und Klüfte, in welche die auf dem Gebirge niedergehenden

Wasser fliessen, in demjenigen Bereiche der Erdkruste, welches von der Atmosphärentemperatur abhängig ist, dann werden die ausfliessenden Wässer deren wechselnde Temperatur zu Tage bringen; so sind vorzüglich alle periodischen Gebirgsquellen, die sogenannten Hungerbrunnen, kalte Quellen, denn ihre Periodicität weist eben darauf hin, dass sie nicht tief genug fliessen, um Höhlen, und in denselben Wasserreservois gebildet zu haben, dass sie vielmehr den oben niedergehenden Regen in oberflächlichen, zu Tage gehenden Spalten aufnehmen, also keine höhere Temperatur annehmen können. Kommen die Quellen aus einer nicht ganz oberflächlichen Schichte, dann bringen sie fast die mittlere Temperatur zu Tage, sind auch häufig im Sommer kälter als im Winter, was durch den in grösserer Tiefe später stattfindenden Eintritt des Maximums und Minimums verursacht wird.

Die kältesten Gebirgsquellen sind jene, die in der heissen und gemässigten Zone in der Nähe der Schneegrenze und der Gletscher entspringen, da hier die mittlere Temperatur die geringste ist, vorzüglich gilt diess von periodischen also ganz oberflächlich fliessenden Gletscherquellen. Professor Ennemoser fand die Temperatur von 13 Quellen in den Tyroler Alpen im Sommer 1853 zwischen 2–5°. G. Bischof fand am 28. August 1835 am Fusse der 77 Fuss hohen Gandecke des obern Grindelwaldgletschers, 3684 Fuss über dem Meere, die Temperatur von 4 süssen Quellen zwischen 2,4° bis 2,7°.

Sehr häufig kommen Gebirgsquellen mit einer Temperatur zu Tage, die bedeutend niedriger ist als die mittlere Temperatur des Ortes ihres Hervorkommens, es sind dieses die in Thälern entspringenden, durch ihre Kälte berühmten und vorzüglich in heissen Gegenden so geschätzten Gebirgsquellen. So fand G. Bischof am Fusse des fast 9000′ senkrecht emporsteigenden Eigers bei Grindelwald Quellen von 4,75°, während die mittlere Temperatur viel höher ist. In der Gegend von Neufchatel fand v. Buch eine Quelle von 3,75° während alle andern Qnellen dieser Gegend fast 8° Wärme besitzen. Die merkwürdigsten Beispiele bieten die Beobachtungen desselben Naturforschers in Bezug auf die Quellen von Teneriffa.

Derselbe fand, dass die Quellen auf Teneriffa bis zu einer Höhe von 4000 Fuss gleiche Temperatur besitzen, und dass ebenso die Temperatur der Quellen auf Gran Canaria bis 2000′ Höhe 13,5° ist. Diese Temperatur sowie jene der Quellen von Teneriffa

ist weit unter jener der mittlern Lufttemperatur. In den Gebirgen von Cumana und Caraccas fand v. Humboldt Quellen von 13,2° bis 15°, also 3 Grade kälter als die mittlere Lufttemperatur. L. v. Buch wollte diese Erscheinungen auf Teneriffa und Gran Canaria aus den seltenen tropischen Regen erklären, bei deren Eintritt die Lufttemperatur bedeutend sinkt, wodurch diese Meteorwasser bedeutend erkaltet werden und mit dieser niedern Temperatur zu Tage kommen. Wie liessen sich aber dann dieselben, an andern Orten, vorzüglich in Europa, beobachteten Temperaturverhältnisse erklären. Von einer Quelle, St. Cesarea unfern Palästrina bei Rom, erzählt L. v. Buch, dass er deren Temperatur am 29. August 9¼° R. gefunden habe während die mittlere Temperatur von Rom 12,6° R. sei. Diese Erscheinung erklärt sich aber vollständig durch die Annahme, dass diese Quellen aus einer bedeutenden Höhe ihren Ursprung nehmen und in einer oberflächlichen vom Atmosphäreneinflusse abhängigen Schichte fliessen. Wie früher erwähnt, wird die Temperatur der Atmosphäre, also auch jene der oberflächlichen Bodenschichte mit der Höhe geringer, für je 600 Fuss Erhöhung über dem Niveau des Meeres wurde die Abnahme der Temperatur um 1° R. bestimmt; eine Quelle, welche aus einem Gebirge, welches 3000 Fuss über den Ort ihres Vorkommens sich erhebt, ihr Wasser mitbringt, wird gleichzeitig eine Temperatur besitzen, welche gegen die mittlere Lufttemperatur am Orte ihres Vorkommens um 5° R. zurück ist. Selbst die Quellen von Caraccas, welche in einer Höhe von 3918 Fuss entspringen, empfangen, wie von Humboldt vermuthet, ihr Wasser an dem 6966 Fuss hohen Gipfel und bringen von dort ihre grosse Kälte. Vorzüglich gilt das Gesagte für Quellen die rasch strömen und wasserreich sind, so dass das Wasser nicht Zeit hat sich in den durchlaufenden Schichten zu erwärmen. Eine dünne langsam fliessende Wasserader dagegen kann selbst aus grosser Höhe kommend mit der mittlern Lufttemperatur des Ortes ihres Hervorkommens entspringen.

Die bis jetzt betrachteten Gebirgsquellen fliessen in Schichten, die ihre Temperatur aus der Atmosphäre erhalten, sie werden daher immer an deren Variationen Theil nehmen, daher als kalte Quellen hervorkommen. Fliesst hingegen das Wasser von der Oberfläche entfernter, also in einer Schichte, die schon ihre Eigenwärme besitzt, dann wird auch das Wasser sich dieselbe aneignen und Gebirgsquellen dieser Art werden mit unveränder-

licher Temperatur, als Thermen, zu Tage kommen, so entstehen die zahlreichen Thermen der zerklüfteten Gesteine, die eben in dieser Zerklüftung die Bedingung zur Tieferleitung des Wassers besitzen.

Gehen endlich Meteorwasser auf einem hohen Gebirge nieder und werden sie gleichzeitig in einem von der Oberfläche, also von dem Atmosphäreneinflusse entfernten Kanale weiter geleitet, dann werden sie als Thermen von hoher Temperatur, als heisse Quellen, zu Tage kommen. Während man sonst die Wärmequelle der Thermen von hoher Temperatur in unermesslichen Tiefen suchte, ist es nach dieser Beobachtung vollkommen erwiesen, dass eine Quelle nicht unter das Niveau des Meeres zu sinken brauche, um mit Siedhitze zu Tage zu kommen, wenn das Wasser nur in bedeutender Höhe niedergeht, und in Schichten, die ausser dem Bereiche des Atmosphäreneinflusses liegen, fortgeleitet wird. Diese Bildungsweise ist vorzüglich solchen heissen Quellen eigen, die in Gebirgsländern zum Vorschein kommen; in dieser Weise mögen die Alpenthermen entstehen, so um ein Beispiel zu erwähnen, die Therme von Leuk im Canton Wallis. Der höchste Punkt in der Nähe des Leukerbades ist das Balmhorn, 11415 Fuss über dem Meere. Der Berg ist mit Gletschereis bedeckt, welches aber im Sommer abschmilzt, und in das vielfach zerklüftete Gebirge eindringt, 1123 Fuss unter der Spitze ist bereits im Berginnern die Temperatur von 0^0, hier kann liquides Wasser sein. Strömt das Wasser von diesem Punkte bis ins Niveau des Leukerbades, 4275′ über dem Meere, und wird die Temperaturzunahme nach der Tiefe mit 1^0 für 145′ gerechnet, so kann das Wasser bei seinem Ausflusse mit der dem Leuker Thermalwasser eigenen Temperatur von 41^0 zu Tage kommen.

Selbst die heissesten Quellen Amerikas können als Gebirgsquellen hervorkommen: die Höhe der Andes genügt, um ein auf ihrer Oberfläche niedergegangenes oder von den sie bedeckenden Gletschern abgeschmolzenes Wasser als Quellen von hoher Temperatur, wie jene von las Trincheras und Mariana in Valencia zu Tage zu bringen, ohne dass die Wasser unter das Meeresniveau gesunken sein müssen. Zu Gunsten dieser Ansicht, dass diese Quellen Gebirgsquellen sind, ist die Bemerkung Boussingault's, dass in der Gebirgskette Venezuelas die Temperatur der heissen Quellen um so geringer wird, je beträchtlicher ihre absolute Höhe ist; so hat die Therme von las Trincheras fast im Meeresniveau

77,6° R., die Quelle von Mariana in einer Höhe von 1465' hat nur 51,1°, endlich das Wasser von Onoto in 2161 Fuss Höhe hat nur 35,6°.

Wir finden also als einzige Bedingung für heisse Quellen dieser Art, hohe Gebirge. Ist diese Bedingung gegeben, dann können auch hoch über dem Meeresniveau heisse Quellen zum Vorschein kommen, wenn nur noch grössere Höhen sich über demselben befinden, wie wir diess eben durch die Quellen von Leuk und jenen der Andes nachgewiesen. Thermen dieser Art können in um so grössern Höhen vorkommen, je höher die Schneegrenze liegt, je grösser also die Höhenausdehnung des Raumes ist, auf welchem liquides Wasser niedergehen kann. Mit thermalen Gebirgsquellen können gleichzeitig in demselben Raume kalte Quellen vorkommen, es können sogar beide aus gleicher Höhe kommen, und die einen, sehr hohe die mittlere Lufttemperatur übertreffende Wärmegrade mitbringen, die andern dagegen als sehr kalte Quellen zu Tage kommen. Die Erscheinung, die so wunderbar schien, erklärt sich einfach durch die geringere oder grössere Entfernung des Wasserkanals von der Oberfläche. Die Quelle, die im Bereiche des Atmosphäreneinflusses fliesst, wird die geringe Lufttemperatur jener Höhe zu Tage bringen, während die andere im Innern des Berges fliessende, mit der in der Tiefe zunehmenden Eigenwärme hervorbricht. Leuk bietet in seinen Quellen diese beiden Verhältnisse; die Thermen mit 41° kommen aus dem Innern, während der 200 Schritte davon entfernte eiskalte Liebfrauenbrunnen in den oberflächlichsten Schichten fliesst.

Temperatur der aufsteigenden Quellen.

Viele Thermen von sehr hoher Temperatur, also heisse Quellen, entspringen in Ebenen, am Fusse oder Abhange solcher Gebirge, deren Höhe nicht hinreicht, dem Wasser diese höhere Temperatur zu geben; Quellen dieser Art müssen also unter das Niveau des Meeres sinken, sich in grössern Tiefen erwärmen, und aus diesen dann mit einem höhern Temperaturgrade auf die Oberfläche emporsteigen, es sind diess die aufsteigenden Quellen. Die Quellen Carlsbads, der Sprudel zumal, von 59° R., kann diesen Wärmegrad nicht über dem Meeresniveau erhalten haben, da die umgebenden Berge zu niedrig sind, sie müssen diese Wärme unter dem Meeresniveau erlangen.

Die aufsteigenden Quellen sind fast immer Thermen, denn die sie veranlassende physikalische Bedingung, das Auflagern einer wasserdichten Schichte, veranlasst gleichzeitig ihr tieferes von der Oberfläche entfernteres Fliessen. Nur wenn die wasserdurchlassende Schichte von geringer Mächtigkeit ist und sich noch im Bereiche des Atmosphäreneinflusses befindet, kann das Wasser als eine in der Temperatur veränderliche Quelle, als kalte Quelle, emporkommen. Ist hingegen diese Schichte von bedeutender Mächtigkeit, und befindet sich die liegende wasserdichte Schichte sehr tief, dann wird das Wasser sehr tief sinken und einen hohen Wärmegrad emporbringen. Sind mehrere Gruppen wasserdichter und poröser Gesteine aus ihrer Horizontalität emporgehoben, dann ist, wie früher auseinandergesetzt, die Bedingung zu zahlreichen aufsteigenden Quellen gegeben, es werden dann gleichzeitig diese verschiedenen Quellen verschiedene Temperatur besitzen, diejenigen nämlich, die der untersten emporgehobenen Gruppe angehören, werden am wärmsten sein, da diese am tiefsten sinken müssen, also in eine Tiefe wo eine höhere Erdwärme herrscht.

So erklärt sich was schon Palasson von den Quellen der Pyrenäen bemerkte, dass diejenigen die heissesten sind, die unmittelbar zwischen krystallinischem und geschichtetem Gebirge entspringen, dass hingegen mit der Entfernung von der Hauptgranitmasse die Temperatur der Quellen abnimmt, erstere nämlich kommen aus den untersten Schichten also aus einer grössern Tiefe, und bringen daher eine hohe Temperatur auf die Oberfläche. In diesem Schichtenverhältnisse findet auch das Phänomen des nahen Vorkommens von Quellen der verschiedensten Temperatur häufig seine Erklärung.

Auffallende Beispiele dieser Art bieten die Eaux bonnes und die Schwefelquellen zu las Escaldas auf dem südlichen Abhange der Pyrenäen, ferner die zwei Quellen auf St. Miguel in den Azoren, die mit Daumen und Zeigefinger bedeckt werden können, von denen die eine siedend heisses und die andere kaltes Wasser liefert. Diese Quellen, obgleich so nahe nebeneinander vorkommend, kommen gewiss aus verschiedenen Schichten und besitzen daher die diesen verschiedenen Tiefen eigenthümliche Wärme.

Das Aufsteigen der Quellen wird, wie oben angegeben wurde, begünstigt, wenn die Schichten auf 2 Seiten durch krystallinische Massen emporgehoben wurden, die an dem einen Ende der umgebogenen Schichten niedergehenden Wasser werden an dem an-

dern Ende bis zum Ursprungs-Niveau emporsteigen. Liegen die Köpfe der Schichten sehr hoch und senkt sich gleichzeitig die äusserste, die krystallinischen Massen begrenzende sehr in die Tiefe, dann können auf bedeutenden Höhen, ja sogar auf Berggipfeln, Quellen von sehr hoher Temperatur zum Vorschein kommen, in dieser Weise mögen die siedend heissen Quellen des Dschemna, die unter dem Gletschereis in einer Höhe von 12,000, hervorbrechen, ihr Entstehen erlangen. Die aufsteigenden Quellen kommen wegen der Allgemeinheit der Erwärmungsquelle in jeder Breite vor, so ist der Geiser auf Island in der Polarzone, die Quelle von Cuenca am Aequator; nur die Tiefe, aus der sie mit gleichem Temperaturgrade kommen, ist nach der Breite verschieden. Die hydrostatische Kraft treibt das Wasser gleichzeitig so schnell empor, dass es auf dem Wege nicht erkalten kann, sondern mit der Temperatur der Schichte, aus der es emporsteigt, zu Tage kommt. So verschwindet das Auffallende der Erscheinung, an jenen Quellen, die aus dem Eise hervorbrechen, das Eis vermag eben so wenig die Temperatur von 1° jener Quellen zu verringern, als die oberflächliche Bodenschichte von Carlsbad die hohe Temperatur des Sprudelwassers abzukühlen vermag. Nur wo sich eine hervorbrechende heisse Quelle in verschiedene Nebenquellen abzweigt, werden die am tiefsten gelegenen die höchste Temperatur haben, jene hingegen, die bis zu ihrem Emporkommen noch einen längern Weg zurückzulegen haben, einen Theil ihrer Wärme verlieren; dieses Verhältniss finden wir am auffallendsten in Carlsbad, der am tiefsten Punkte hervorbrechende Sprudel hat 59°, der hochgelegene Schlossbrunn nur 40°.

Die aufsteigenden Thermen zeichnen sich, wie durch die Beständigkeit ihres Wasserreichthums, so auch durch jene der Temperatur aus. Die Bedingung ihres Entstehens, die Hebung des Bodens, und die dadurch hervorgebrachte Zerklüftung, begünstigt nämlich bedeutende Wasseransammlungen, so dass das nachströmende Wasser immer Zeit hat sich vor dem Ausfliessen zu erwärmen, und daher von jeder Temparatur-Veränderung der Atmosphäre frei bleibt.

Zu den aufsteigenden Quellen gehören, wie früher dargethan, die artesischen Brunnen; sie bieten daher dieselben Temperatur-Verhältnisse, sie werden nach der Tiefe des Bohrloches Wasser von höherer Temperatur besitzen, die verschiedenen Wasseradern, auf welche man während des Bohrens trifft, werden daher auch

progressiv in der Wärme fortschreiten. Die interessanteste Bestätigung dieser Theorie lieferte das zum Behufe einer Soolengewinnung niedergeteufte Bohrloch von Neusalzwerk bei pr. Minden. Es wurde im Lias in einer Meereshöhe von 260′ angesezt, in einer Tiefe von 206′ wurden die ersten Wasserzuflüsse erbohrt, die Menge des ausfliessenden Wassers betrug 0,67 K. F. in der Minute, das Bohrloch wurde bis in die Tiefe von 2200′ getrieben, die Wassermenge stieg allmälig bis auf 60 K. F. für die Minute, die Temperatur stieg ebenfalls gleichmässig nach der Tiefe. Das aus der grössten Tiefe kommende Wasser hatte die Temperatur von 29,2° R.

Die Temperatur artesischer Brunnen gibt, wie schon besprochen, nicht immer einen Massstab für die Tiefe des Hervorkommens, weil sehr oft die Temperatur vielfach modificirt wird, entweder indem kalte Wasser aus der einzelnen wasserdurchlassenden Schichte (sogenannte Seihwasser) zuströmen und dadurch die Temperatur herabsetzen oder indem Wasser aus einer unter der Sohle des Bohrloches gelegenen Spalte emporsteigt und die Temperatur bedeutend erhöhet, es wird dann das Wasser nicht die Temperatur des Gesteins der Sohle, sondern jene der tiefern Gesteinschichten mit sich bringen. So hat das Wasser des 1139′ tiefen artesischen Brunnens zu Monte-Massi in der Maremme 33,6° bei der mittleren oberflächlichen Temperatur von 15°, es würde also mit der Tiefezunahme von 61′ die Temperaturerhöhung 1° betragen, eine Thatsache, die allen andern Erfahrungen widerspräche. Noch auffallender zeigt sich diess in dem Hauptbrunnen von Münster am Stein bei Kreuznach; die Soole kommt aus einem Bohrloche, das in dem Porphyr niedergetrieben ist, ihre Temperatur ist 23,6° und das Bohrloch ist nur 102′ tief. Nach der gewohnten Tiefezunahme von 115—116′ für 1° müsste diese Quelle aus einer Tiefe von 1794′ kommen, es ist also das Bohrloch offenbar auf eine Spalte gestossen, aus welcher das Wasser aufsteigt. Ein ganz gleiches Verhältniss zeigte sich bei den verschiedenen erbohrten Soolbrunnen von Nauheim, wo das Wasser aus einer Tiefe von 60—80′ mit einer Temperatur von 20—23° mit Macht hervorsprudelte. Nur unter gewissen günstigen Verhältnissen kann man überzeugt sein, dass alle die Temperatur modificirenden Einflüsse nicht vorhanden sind, und dass die mit dem Wasser emporgebrachte Wärme der Sohle des Bohrloches entspreche. Gegen das Einwirken erkältender Einflüsse spricht stets ein sehr rasches und schnelles Hervorströmen, dieses

beweist nämlich, dass das Hinzuströmen von kälterem Seihwasser durch die Macht des hervorbrechenden Strahles gehindert war. Dass der Brunnen mit keiner Spalte communicire, wird dadurch erwiesen, wenn die Temperatur gleichmässig zunimmt, und nicht plötzlich gegen die Sohle des Bohrloches bedeutend höher wird.

Heisse Quellen.

Das bisher Besprochene beweist mehr als genügend, dass Thermalquellen von keinem Localheerde, von keinen beschränkten Prozessen abhängig sind, dass die Ursache vielmehr eine allgemeine, im ganzen Erdkörper gleichmässig verbreitete sei, dass also jede Bodenart, sie sei wie immer mineralogisch zusammengesetzt, das Vorkommen der Thermen gestatte. Es erübrigt nun bloss die Erscheinungen, die die heissen Quellen bieten und die dieser Theorie der Quellenerwärmung zu widersprechen scheinen, mit derselben in Einklang zu bringen.

Zuerst fällt schon das beschränkte Vorkommen der heissen Quellen auf, sie treten so vereinzelnt, in von einander so weit entfernten Gebirgen auf, dass man ihr Vorkommen für ein an gewisse locale Verhältnisse geknüpftes Phänomen halten könnte. Diese Ansicht wird noch bestätigt, wenn man wirklich überall, wo heisse Quellen vorkommen, eine mehr oder weniger gleichartige petrographische Bodenbeschaffenheit wahrnimmt, oder was noch auffallender und allgemeiner ist, dieselbe physiognomische Beschaffenheit des Bodens, denselben äussern Charakter der Landschaft beobachtet.

Die Nähe der heissen Quellen ist häufig durch vulkanische Felsmassen ausgezeichnet, fast immer treten die heissen Quellen aus dem Grunde tiefer und wilder Schluchten, aus engen Spalten oder Kesselthälern hervor und sind von hohen Felswänden umschlossen.

Die angegebenen petrographischen Beziehungen finden sich vorzüglich in jenem Gürtel heisser Quellen Deutschlands, die sich zwischen dem 49—51. Breitengrade von der vulkanischen Eifel bis zu den Sudetten erstrecken; Burtscheid, Ems, Wiesbaden, Bertrich, Carlsbad, Teplitz, Warmbrunn, entspringen entweder unmittelbar aus vulkanischen Formationen, oder haben dieselben in ihrer nächsten Umgebung. Dieselben Gesteinsverhältnisse erkennen wir in der, durch heisse Quellen ausgezeichnete Auvergne,

ferner sehen wir die heissen Quellen Islands und Italiens, meist aus vulkanischen Gesteinen hervorbrechen. In den Alpen fehlt diese Beziehung, dafür sind aber deren Thermen durch die schluchtartige Gestaltung der Umgebung ausgezeichnet, so liegt vorzüglich Pfeffers in einer jähen Gebirgsschlucht, in welche man vor der Sprengung der umgebenden Felsen nur mittelst Stricken und Leitern gelangen konnte. Gastein, Leuk, Bormio, St. Gervais zeigen einen ähnlichen wildromantischen Charakter in ihrer Umgebung. Die heissen Quellen der Pyrenäen treten an der Grenze zwischen Granit und den Gebilden der Kreideformation hervor, also da wo eine Eruption stattgefunden hat. Walchner wies den Zusammenhang der Quellen des Schwarzwaldes mit dem gangartigen Erscheinen des Granits in geschichteten Gesteinen nach; ein gleiches Verhältniss zeigen die Thermen von Luxeuil, Bourbon les bains, und Plombières in den Vogesen. Beide Charaktere, vulkanische Felsmassen oder Hebung und Zerreissung der Gebirge scheinen sich zu ersetzen und beide deuten auf erloschene oder noch fortbestehende vulkanische Thätigkeit der Gegend hin; auf der einen Seite äussert sich diese durch stoffartige Produktionen, während sie sich an anderen Punkten wie in den Alpen bloss durch dynamische Wirkungen, durch Hebungen, Verrückungen und Verwerfungen kund gab.

Was lag also näher als die Thermenbildung jener Gebiete ebenfalls als Aeusserung vulkanischen Wirkens zu bezeichnen, und wenn man sich auch von der Ansicht entfernt hatte, dass das Wasser selbst Produkt der vielfältigen Prozesse jenes Heerdes dass es tellurisches Wasser sei, so musste man doch dessen Erhitzung als Wirkung der in jenen Tiefen waltenden Thätigkeit ansehen. Atmosphärisches Wasser glaubte man gelange bis in jene Räume wo Erdschichten geschmolzen und Laven gebildet werden, die Vorgänge die diese Schmelzungsprozesse veranlassen, erhitzen das Wasser, es wird dann in thätigen Vulkanen mit diesen gleichzeitig emporgeschleudert, wo aber die Kraft jener Prozesse nicht mehr hinreiche um Laven zu bilden, wo also diese Art vulkanischer Thätigkeit erloschen sei, da sei Thermenbildung der letzte Akt jener Wirksamkeit. Eine weitere Stütze für diese Ansicht suchte man in dem merkwürdigen Zusammentreffen zwischen Veränderungen der Quellentemperatur mit Erdbeben. Aus unzähligen Thatsachen, die diesen Zusammenhang constatiren, heben wir nur einige Beispiele heraus. Die Quellen von Baden bei Wien sollen

nach einem Erdbeben von 1768 wärmer geworden sein, die Thermen von Töplitz nach dem Erdbeben von Lissabon höhere Temperatur gezeigt haben, die heissen Quellen von Aix in Savoyen sollen 37 Minuten nach der Erderschütterung zu Chambery eine geringere Temperatur gezeigt haben, und den Schwefel-Geruch und Geschmak theilweise verloren haben; während des heftigen Erdbeben am 2. Februar 1828 auf Ischia, soll die Quelle Rita einen Temperaturwechsel gezeigt haben; ähnliches wird von Gastein nach einem Erdbeben von 1806 berichtet. Man wollte im Zusammentreffen dieser Erscheinungen die Analogie jener Wechselbeziehungen, die zwischen Erdbeben und vulkanischen Eruptionen bestehen wieder finden, und hatte daher diese Phänomene als zusammenhängend betrachtet.

Um diese Einwürfe gehörig zu würdigen, ist es nöthig das Wesen der vulkanischen Kraft festzustellen, um so zu ermitteln, ob die Kluft zwischen unserer Ansicht und jene der Vulkanisten wirklich so bedeutend sei, oder ob diese Ansichten sich nicht aufeinander zurückführen liessen.

Der Erdkörper hat seine Bildung noch nicht abgeschlossen, die ihm inne wohnenden Kräfte sind ununterbrochen in der Thätigkeit die Bildungsprozesse sind vielfach, sie lassen sich, wenn wir von den metamorphischen Prozessen absehen nach dem Hauptagens derThätigkeit in 2 Gruppen trennen: 1. jene, welche bloss mit Hülfe des Wassers, durch Zersetzung und Auflösung oder durch mechanische Wegführung und Absetzung von statten gehen; 2. in solche, bei welchen Wärme das wesentliche Princip der Wirksamkeit ist. Die geologischen Phänomene dieser Gruppe sind sehr mannigfacher Natur. Zu ihnen gehört das Erdbeben und die dadurch veranlassten Hebungen, Berstungen und Verwerfungen der Erdschichten, ferner die Exhalationen vieler Gasarten, die Emporschleuderung geschmolzener Massen, Eruptionen von Felsmassen, und endlich die Erwärmung von Meteorwassern, die Thermenbildung. Im Gegensatze zu den Prozessen der ersten Gruppe, an denen sich das Wasser allein betheiligt, und die daher n e p t u n i s c h e Bildungen genannt werden, heissen jene der 2ten Gruppe, v u l k a n i s c h e P r o z e s s e d e s E r d k ö r p e r s, oder Phänomene, die mit Hülfe der Wärme hervorgebracht werden. Thermen haben also mit stoffartigen Produktionen oder vulkanischen Phänomenen im engern Sinne dieses gemeinschaftlich, dass die Bedingung der Bildung bei beiden eine und dieselbe ist.

Ueber die Wärmequelle für vulkanische Vorgänge wurde ähnlich wie bei Thermen vielfach gestritten. Nach vielen irrigen Hypothesen hat man diese schliesslich in der allgemein verbreiteten Erdwärme gefunden. Ist nämlich das Fortschreiten der Temperatur im ganzen Erdkörper dem Gesetze entsprechend, welches von dem durchforschten Theile der Erdkruste abstrahirt wurde, dann müssen die Gesteine in einer gewissen Tiefe im geschmolzenen Zustande vorhanden sein. Aus den Beobachtungen über Schmelzbarkeit der Laven ist nachgewiesen, dass diese in die Mitte zwischen der des Silbers und des Kupfers falle, also ungefähr bei einer Temperatur von 1000° R. stattfinde; die Tiefe in der diese Temperatur vorhanden ist, wäre also der Sitz dieser vulkanischen Thätigkeit. Der Wasserdampf ist das Agens, welches diese geschmolzenen Massen durch seine Spannung auf die Oberfläche emporhebt. Vielfache Berechnungen haben nachgewiesen, dass der hydrostatische Druck der Wassersäule dem Drucke der Dämpfe in der Tiefe Gleichgewicht zu halten vermöge, dass also das Zuströmen von Wasser ungehindert sei, dass endlich der Dampf selbst durch seine Spannung diese Emporhebung zu bewirken vermöge.

Wasser gelangt aus dem Meere oder aus unterirdischen Seen in den vulkanischen Heerd, dieses beweist die Mittheilung von Humboldt, nach welcher einige Vulkane von Süd-Amerika in ihren Eruptionen Fische auswarfen. Die Anwesenheit von Wasserdampf im vulkanischen Heerde wird ferner bewiesen durch die mit jeder Eruption erfolgende Ausstömung von bedeutenden Dampfmengen, sowie durch die vor und nach den Eruptionen statthabende Exhalation von Wasserdampf. So sollen vor dem grossen Ausbruche des Vesuvs 1805, nach den Beobachtungen von Humboldt und Gay-Lussac sich bedeutende Mengen reinen Wasserdampfs entwickelt haben, die Oeffnungen des Pics von Teneriffa sollen reines Wasser ausdunsten. Endlich hält die Lava selbst viele Wasserdämpfe eingeschlossen, der Rauch, welchen die Lavaströme aushauchen, ist nach Monticelli und Covelli reiner Wasserdampf.

Wir sehen also die stoffartigen Eruptionen aus dem Erdinnern, und die Erwärmung der Quelleu nicht bloss durch dieselbe Potenz veranlasst, wir finden sogar für die zwei so verschiedenartigen Erscheinungen ein und dieselbe Wärmequelle. Die Thermen bilden wie Naumann es so richtig bezeichnet die ersten

Glieder einer Temperaturscala deren weithin folgende Glieder in der glühend flüssigen Lava gegeben sind. Die Lava ist feurig flüssiges Gestein, welches dem Schoosse der Erde ebenso entsteigt wie das Wasser der heissen Quelle, das Centralfeuer ist in dem einen wie in dem andern Falle Quelle der Erhitzung. Wir erkennen beide als Aeusserungen derselben Kraft, als analoge nur dem Grade nach verschiedene Ausdrücke der Erdenthätigkeit. Statt sie daher als von einander abhängig zu betrachten, die eine Erscheinung der andern untergeordnet, müssen wir sie vielmehr als nebeneinander bestehend ansehen. In diesem Sinne sind also auch Thermen vulkanische Erscheinungen und zwar alle Thermen, nicht bloss jene von sehr hoher Temperatur, sie sind nämlich alle Wirkungen der Erdwärme, also gleichsam perennirende Wasservulkane. Das örtliche Vorkommen der heissen Quellen in den Gegenden wo vulkanische Thätigkeit herrscht oder herrschte, kann also nicht Folge des vulkanischen Prozesses sein, denn zu diesem Prozesse selbst war ja Wasser - Erhitzung, also Thermenbildung nöthig.

Die mechanischen Veränderungen, welche die Eruptionen in den Schichtungsverhältnissen hervorbrachten, sind es allein, die das Gebundensein von heissen Quellen an vulkanische Regionen veranlassen; durch Hervorbrechungen, durch Emporhebungen vulkanischer Massen wurden nämlich die abgelagerten Schichten aus ihrer Horizontalität gehoben, sie wurden aus ihren Lagerungsverhältnissen gerückt, sie wurden vielfach zerrissen, es entstanden Spalten und Klüfte, die mit dem Erdinnern communiciren; durch diese Communicationen ist die Bedingung gegeben, dass das Wasser der Atmosphäre in bedeutende Tiefen gelangen, und daselbst die in diesen Tiefen herrschende Temperatur aufnehmen und zu Tage bringen konnte.

Diese mechanischen Beziehungen sind es, welche zwischen localer vulkanischer Thätigkeit und Bildung von heissen Quellen bestehen, der Vulkanismus hat durch seine mechanische Kraft von unten nach aufwärts das geleistet, was in sehr verjüngtem Maassstabe der Erdbohrer von der Oberfläche gegen die Tiefe zu leisten im Stande ist. Die Rolle des Vulkanismus wie die des Erdbohrers ist für die Quellenbildung zu Ende, sowie die Communication hergestellt ist. Die allgemein verbreitete Erdwärme ist dann die einzige Quelle der Thermogenesis.

Die belehrendsten Thatsachen als Bestätigung der eben auseinander gesetzten Ansicht über den Zusammenhang der heissen Quellen und Vulkane lieferten die Erscheinungen an dem im vorigen Jahrhunderte neugebildeten Vulkane Jorullo in Mexico.

Als nämlich, erzählt Al. v. Humboldt, im Jahre 1759 sich plötzlich der Pachthof San Pedro de Jorullo erhob, der erhobene Boden sich vielfach theilte und aus einem dieser Spalten der Vulkan Jorullo emporstieg, da versanken in einer Nacht die zwei Flüsschen Coitimba und San Pedro, die auf diesem Terrain geflossen waren, und kamen in einer Entfernung von 200′ als heisse Ströme von 52° zum Vorschein. Man hört jetzt die grossen Wassermassen von Santa Ines unterirdisch strömen. In dieser Weise äussert sich also die vulkanische Thätigkeit, sie bildet das Bett, in welchem die Meteorwasser strömen können, um in tiefere, wärmere Schichten zu gelangen, mit andern Worten, die Eruptionsphänomene vermitteln den Zusammenhang der Oberfläche des Erdbodens mit der Tiefe.

Eine weitere Stütze für diese Ansicht sind die oben erwähnten Veränderungen, welche heisse Quellen in Folge von Erdbeben erleiden. Die Veränderungen lassen sich gruppiren in solche, welche die Temperatur, welche den Reichthum und welche die Klarheit des Quellwassers treffen; für die ersteren haben wir bereits Beispiele angeführt, die Beispiele für die Veränderungen der andern Art sind nicht minder zahlreich. So wurden während der Erschütterungen am 13. Jänner 1824 in mehreren Orten Böhmens und im Erzgebirge viele Quellen, welche seit Jahren versiegt waren, wasserreich. Während des Erdbebens zu Palermo und auf mehreren Punkten Siciliens am 5. März 1823, flossen die warmen Quellen zu Termini reichlicher, waren wärmer und von dem Thone aus dem sie quollen, stets gefärbt. Die Thermen zu Teplitz sollen seit dem Erdbeben, das am 1. November 1755 Lissabon zerstörte, stärker als gewöhnlich fliessen; während desselben trübten sie sich, flossen 1½ Stunde dunkelgelb, blieben gegen Mittag 6—7 Minuten aus, und trieben dann plötzlich ½ Stunde lang gelblich rothes Wasser in sehr grosser Menge hervor. Die Quellen von Warmbrunn zeigten dieselbe Erscheinung; sie wurden trübe und molkig, als man in der Nacht vom 2. auf den 3. Juni 1829 auf der Schneekoppe im Riesengebirge 3 Erdstösse empfand. Es erscheinen auch neue Quellen in Folge eines Erdbebens, so erschien während des Lissabonner Erdbebens bei Neters im Walliser

Lande plötzlich eine Quelle heissen Wassers. Alle diese Erscheinungen erklären sich ganz einfach aus den mechanischen Wirkungen des Erdbebens. Dieselben Veränderungen, die dieses an der Oberfläche hervorbringt, Berstung des Erdbodens, Losreissung von Felsmassen, Verschüttungen, erstrecken sich auch bis in die Tiefe, bestandene Kanäle werden verschüttet, neue geöffnet, die Communication mit grösserer Tiefe bald hergestellt, bald aufgehoben, und so die vielfach angeführten Phänomene veranlasst.

Vulkanische Mineralquellen.

Ausser dieser rein mechanischen Beziehung kann ausnahmsweise auch der locale vulkanische Prozess als solcher wärmeerzeugend wirken, und so einigen Thermalquellen ihr Entstehen geben. Die thermogenetische Wirkungsweise des vulkanischen Prozesses kann doppelter Art sein, entweder:

1. Sind es die aus dem vulkanischen Heerde aufsteigenden Wasserdämpfe, die auf kaltes Meteorwasser treffen, und dasselbe erwärmen. Wasser dieser Art wird sich durch seine Siedhitze, und die dadurch veranlasste wallende Bewegung charakterisiren, wenn die Dämpfe ungehindert durch dasselbe strömen können, so bei den permanenten Quellen von Island, oder durch Intermittenz, wenn die Dämpfe in Hohlräumen aufgefangen werden. Die Dämpfe sammeln sich dann über dem Wasser, und drücken dasselbe erst, wenn ihre Expansivkraft hinreicht, nach aufwärts, und kommen mit demselben gleichzeitig zu Tage; Thermen dieser Art finden sich gleichfalls in Island.

2. Sind es die emporgestiegenen vulkanischen Felsarten selbst, die eine sehr hohe Temperatur der Erdoberfläche nahe bringen und dem Meteorwasser, ohne dass es in die Tiefe dringt, diese Temperatur mittheilen. Dass vulkanische Massen dieser Art, wenn sie einen bedeutenden Umfang haben, Thermen durch viele Jahrhunderte auf gleicher Temperaturhöhe zu erhalten vermögen, hat G. Bischoff durch Experimente und durch Rechnung nachgewiesen; er beobachtete nämlich wie viel Wasser durch eine glühende Basaltmasse von 2 Pfund bis zur Temperatur des Sprudelwassers erhitzt werden kann, und berechnete aus den durch die Versuche gewonnene Erfahrungen, dass unter gleichen Umständen eine glühende Basaltmasse von dem dritten Theile des Um-

fanges des Donnersberges bei Milleschau hinreichend gewesen wäre, das aus den sämmtlichen Sprudelöffnungen seit Adams Zeiten hervorgequollene Carlsbader Wasser zu erhitzen. Die meisten Thermen Süditaliens, zumal jene des phlegräischen Strandes und der Insel Ischia sind vulkanische Quellen in diesem Sinne, sie erhalten ihre Temperatur von den durch vulkanische Hitze oberflächlich erwärmten Erdschichten.

Die meisten Thermen, die in dieser Weise entstehen, tragen in der Veränderlichkeit ihrer Temperatur das Wahrzeichen dieser Entstehungsweise, so hat die Temperatur der heissen Quellen des Jorullo, vom Besuche Al. v. Humboldt's bis zu dem Burkhart's, innerhalb 24 Jahren, um 28° abgenommen. Die Temperatur des Gasgemenges, welches aus den Klüften im Passe von Quindiu, nahe beim Moral in der Quebrada del Alzufral ausströmt, hat sich nach den Beobachtungen von Humboldt und Boussingault von 1801 bis 1827 von 38,2° bis 15,3° abgekühlt. Eine Mineralquelle an der Stelle dieser Gasquelle hatte dieselbe Erscheinung dargeboten. Noch auffallender zeigen sich diese Erscheinungen an den heissen Quellen der Pisciarelli bei Neapel am äussern Kegel der Solfatara, diese differiren von 34—70°. Die warmen Quellen des Vulkans Tanna auf einer der Hebriden, differiren täglich um einige Grade, offenbar ist hier die Ursache der Erwärmung in den aufsteigenden Laven zu suchen, und die Temperaturdifferenzen sind Ausdrücke für die Oscillationen der vulkanischen Thätigkeit. Die interessante Beobachtung, die auf der vulkanischen Landzunge des Sneefield-Sissel gemacht wurde, dass nämlich eine kalte Quelle aus Kieselsinter hervorbreche, findet auch in dieser Quellenerkaltung ihre Erklärung. Unzweifelhaft rührt dieser Quellenabsatz von frühern heissen Quellen her, die wie alle Thermen Islands durch ihre hohe Temperatur Kieselsäure aufzulösen im Stande waren. Diese Landzunge besitzt sonst keine Thermen. Dagegen mögen die Quarzausfüllungen vieler Gangspalten in der Nähe der Kieselsäure hältigen Thermen von Plombières ebenso wie Kalksinterlager die sich in Gebieten finden wo noch jetzt heisse Quellen vorhanden sind, wie im Vivarais, in der Auvergne, Quellen angehört haben, die sich durch diese Absätze selbst den Weg auf die Oberfläche zu gelangen verschlossen haben.

Quellen, welche nicht durch die letztgenannten Ursachen ihre Temperatur erhalten, bleiben, wenn die Kanäle nicht durch Erdbeben verschüttet oder durch Quellenabsätze verschlossen

wurden in ihrer Temperatur unverändert. Die meisten der jetzt gekannten Thermen waren schon den Alten bekannt, so vorzüglich die classischen griechischen Quellen, die im Umschwunge der Verhältnisse nur ihre Namen geändert haben. Die Cassotis bei Delphi wurde zum Brunnen des heil. Nicolaus, in den heissen Bädern von Aedepsos hat bereits Sulla während des mithridatischen Krieges gebadet. Das Bad zu Dore les bains in Auvergne war bereits von J. Cäsar benützt worden; die Temperatur ist 39°, konnte also damals kaum höher gewesen sein. Die heissen Schwefelbäder in Emmaus am Tiberischen See wurden schon im Jahre 1340 in Schriften jener Zeit den Aachener Thermen verglichen.

Diese Erscheinungen, die sonst so viel Staunen erregten, scheinen uns ganz natürlich. Nur so lange man locale Prozesse als Ursache der Thermogenesis betrachtete, musste die Unveränderlichkeit, Gleichmässigkeit dieser Vorgänge Bewunderung erregen, nachdem aber die wahre Ursache der Thermenbildung erkannt, nachdem ferner ausgemittelt war, dass diese Wärmequelle, die Eigenwärme der Erde, in der historischen Zeit nicht um $^1/_{170}$° abgenommen habe, war die Unveränderlichkeit der Thermen nur eine Wiederholung jener Beobachtung im Kleinen und trotz mangelhafter thermometrischer Nachweisungen über die frühere Temperatur können wir doch fast mit Bestimmtheit annehmen, dass sie von der jetzigen Temperatur nicht verschieden gewesen.

Beziehungen zwischen Temperatur und Bestandtheilen der Quellen.

So verschiedenartig auch die chemische Zusammensetzung der Thermalwässer ist, so lässt sich doch eine gewisse Beziehung zwischen Quellengehalt und Temperatur nicht verkennen. Während nämlich gewisse Mineralwässergruppen sowohl als kalte Quellen wie als Thermen häufig sind, so z. B. die Schwefelwässer, die salinischen Quellen, sehen wir dagegen die an Kieselsäure oder an kohlensaurem Kalk reichen Wässer, nur als heisse Quellen zum Vorschein kommen. Die Quellen von Island, jene von St. Miguel, die heissen Springquellen von Neuseeland sind die Repräsentanten der Kieselerde haltigen Quellen. Die Quellen von St. Philippo, Vignone, Pisa, Lucca, Leuk, Carlsbad vertreten jene durch Kalkreichthum Ausgezeichneten. Die Säuerlinge sind meist relative Thermen, Eisen- und Bitterwässer dagegen sind meist kalte

Quellen. Statt aus diesen unbestreitbaren Erfahrungen die Thermogenesis mit dem chemischen Bildungsprozesse der Quellenbestandtheile, also mit der Bodenzusammensetzung in Zusammenhang zu bringen, und so den grellsten Widerspruch zu unsern frühern Behauptungen hervorzurufen, vermögen wir vielmehr bei näherer Würdigung dieser Beziehungen, in denselben eine Stütze für jene Theorie zu finden, dass die Temperatur nur von der Tiefe bis zu welcher die Meteorwasser dringen, abhängig ist. Jene Quellen, welche in ihren chemischen Bestandtheilen, Bildungsprodukte der oberflächlichen Erdkruste zu Tage bringen, besitzen eine geringe Temperatur, so vorzüglich die Bitterwässer, die wie wir später hören werden, sich in zu Tage gehenden Wasseransammlungen bilden. Quellen, die ihre Bestandtheile aus der Oberfläche wie aus der Tiefe holen können, sind an keine bestimmte Temperatur gebunden, so die Soolquellen, die Schwefelquellen; je nachdem nämlich die salzführenden Schichten oberflächlich oder *tief sind*, je nachdem die Schwefelwasserstoff-Bildung der Oberfläche oder der Tiefe angehört, werden diese Quellen hohe oder niedere Temperatur zeigen. Gehören dagegen gewisse Bestandtheile der Tiefe an, dann können sie nur in Quellen vorkommen die eine hohe Temperatur besitzen. Die Säuerlinge sind durch ihren Kohlensäure-Gehalt ausgezeichnet, zum Vorkommen derselben ist, wie wir später hören, Communication mit der Tiefe der Erde nothwendige Bedingung, es ist also die Veranlassung zum tiefen Eindringen des Wassers geboten. Die an kohlensaurem Kalke reichen Quellen müssen aus der Tiefe kommen, da sie nur bei grossem Reichthum an Kohlensäure die Kalksalze zu lösen vermögen und die grosse Menge Kohlensäure nur unter dem Drucke mehrerer Atmosphären aufnehmen konnten. Der Zusammenhang einer hohen Temperatur mit Kieselsäure erklärt sich daraus, dass letztere nur von heissem Wasser gelöst erhalten werden kann, es ist also die Kieselsäure-Bildung nicht Veranlassung sondern nur Folge der hohen Temperatur.

Wärmecapacität der Thermen.

Vielfach wurde behauptet, dass Thermen eine grössere specifische Wärme besitzen, dass sie in Berührung mit der Luft viel langsamer erkalten, als anderes zu gleichen Graden erhitztes Wasser. Diese Meinung gehörte bei Aerzten und Laien mit unter

die Glaubensartikel über die wunderbaren Eigenschaften der heissen Mineralquellen. So lange das ganze Wesen der Thermen von dem Nimbus des Mysticismus umgeben war, musste diese Ansicht Eingang finden, dem Laien zumal schienen die ausgezeichneten Wirkungen der heissen Quellen viel verständlicher, wenn Kräfte hier walteten, die mit Naturgesetzen im Widerspruche standen, sich also als übernatürliche Erscheinungen charakterisirten. Das Licht der Wissenschaft, vorzüglich eine strenge nüchterne Forschung hat diese Nebel zerstreut und auch in diesem Punkte Einheit und Harmonie in den zusammengehörenden Naturerscheinungen hergestellt.

Als Stützen für jene Ansicht über höhere Wärmecapacität des Wassers hatte man angeführt, dass das Wasser, welches an vielen Orten zu Thermalbädern benützt wird, oft 24 Stunden bis zum Erkalten brauche, so müsse das Wasser von Gastein schon am Abend in die Wannen gelassen werden, um Morgens die für Bäder entsprechende Temperatur zu haben; doch hatte man dabei ausser Acht gelassen, dass diese Wannen eingemauert sind, also von schlechten Wärmeleitern rings umgeben, daher zu ihrer Abkühlung eine beträchtliche Zeit brauchen. Ausserdem wurde behauptet, dass sich abgekühltes Thermalwasser erst nach einem längern Zeitraume bis zu demselben Temperaturgrade erhitze, wie ein anderes der gleichen Wärmequelle ausgesetztes Wasser; diese Erscheinung sowohl, als auch die direkte Abkühlung wurde zum Gegenstande des Experiments gemacht, und die ausgezeichnetsten Beobachter haben an den verschiedensten Thermalquellen den Irrthum jener frühern Angaben nachgewiesen. Struve, Reuss und andere machten ihre Versuche mit Thermalwasser von Carlsbad und mit dem bis zu 59° erhitzten Tepelwasser, sie fanden, dass die Abkühlungszeit gleich sei, dass sogar das Verhältniss zwischen Temperaturabnahme und Zeit der Abkühlung bei beiden Wässern im ganzen Verlaufe der Abkühlung genau entsprechend sei.

Longchamp machte ähnliche Versuche mit Wasser von Bourbon und zwar, indem er die durch Salzgehalt veränderte Wärmecapacität berücksichtigend, ein diesem Mineralwasser analoges bildete; die Abkühlungs- und Erhitzungszeiten waren bei beiden ganz genau dieselben.

Die genauesten Versuche über diesen Gegenstand stellte endlich Gmelin an dem Wasser von Wiesbaden an, um die An-

sicht Kastners über grössere Wärmecapacität desselben zu widerlegen.

Er experimentirte gleichzeitig mit natürlichem Thermalwasser, mit künstlich dargestelltem, und mit destillirtem Wasser; seine Versuche waren vielfach modificirt, und immer lieferten sie dasselbe Resultat der gleichmässigen Abkühlung und Erhitzung. Die Erfahrung, die Scheitlein als Stütze für die grössere Wärmecapacität anführt, dass nämlich das Wasser von Pfeffers bis 17° rasch, von dieser Temperatur abwärts sehr langsam erkalte, hat keinen Werth, da jedes erhitzte Wasser dieselbe Erscheinung bietet, dass es bis zur Temperatur des umgebenden Medium's wegen der Wärmestrahlung viel rascher erkaltet, während es später nur allmälig durch Ableitung seine höhere Temperatur verliert. Geringe Differenzen, die in Bezug auf die Dauer der Abkühlung vorkommen können, haben ihren Grund im Salzgehalte, der die rasche Verdunstung und damit die Wärmeentziehung durch die Dämpfe hintanhält; in manchen Fällen kann auch durch Ausscheidungen von Erden z. B. von kohlensaurem Kalke, ein dünnes Häutchen auf der Wasseroberfläche entstehen und dadurch die Ausstrahlung der Wärme vermindert werden (Lersch). Selbst die geringsten Differenzen lassen sich also auf natürliche Ursachen zurückführen, und nichts berechtigt zu der Annahme, dass die Wärme in Mineralwässern inniger gebunden sei, oder dass die tellurische Wärme anders beschaffen sei als die Sonnenwärme oder die durch künstliche Erhitzung erzeugte.

b) Lichtbrechungsvermögen, Farbe und Electricität der Mineralwässer.

Das Lichtbrechungs-Vermögen der Mineralwässer ist kein anderes als dasjenige von gewöhnlichem Wasser, welches dem Mineralwasser entsprechende Gase und Salze enthält, die auf die Lichtbrechung von Einfluss sind. Das grössere Lichtbrechungs-Vermögen, welches dem Gasteiner Wasser zugeschrieben wurde, hat sich nicht bestätigt.

Die Farbe des Mineralwassers ist allgemein die des gewöhnlichen Wassers, zuweilen hat es eine etwas veränderte Farbe, zu meist durch veränderte oder ausgeschiedene Quellenbestandtheile veranlasst. Ausgeschiedener kohlensaurer Kalk oder Magnesia kann auf der Oberfläche ein weisses Häutchen hervorbringen, aus-

geschiedener Schwefel färbt das Wasser milchig. Höhere Schwefelungsstufen der Schwefelmetalle färben es gelbgrünlich. Auch manche Eisensalze, zumal fein vertheiltes Eisenoxydhydrat kann eine gelbliche Färbung hervorbringen, auch organische Substanzen sollen zuweilen eine eigenthümliche Färbung bewirken. Vauquelin sah im Wasser von Vichy eine Substanz schwimmen, welche das grüne Licht brach, und das purpurrothe reflectirte.

In Bezug auf Electricität will man beim Gasteiner Wasser grössere Ablenkung der Nadel des Multiplicators gefunden haben, die Versuche sind nicht genug vergleichend angestellt, um zu einem Schlusse auf erhöhte Electricität des Wassers zu berechtigen.

III. KAPITEL.

Chemische Quellenverhältnisse.

An die bisher besprochenen mechanischen und physikalischen Eigenthümlichkeiten der Quellen reihen sich die chemischen Eigenschaften derselben. Jedes Wasser besitzt neben den dasselbe zusammensetzenden 2 Elementen mehr oder weniger andere Stoffe, die ihm theils mechanisch beigemengt, theils innig chemisch damit verbunden sind. Schon das gewöhnliche Quellwasser, das sogenannte süsse Wasser enthält kohlensaure und schwefelsaure Salze, Chlorverbindungen und in grösserer oder geringerer Menge Kohlensäure in Lösung. Durch Menge und Mannigfaltigkeit dieser dem Wasser fremdartigen Stoffe, sehen wir die meisten der sogenannten Mineralquellen ausgezeichnet; jene Stoffe sind es, die diese Wässer mit den schon den Sinnen wahrnehmbaren Eigenschaften der Farbe, des Geruches und des Geschmackes ausstatten, die ihnen endlich ihre ausgezeichneten Heilwirkungen verleihen.

Das Quellwasser dankt, wie früher auseinandergesetzt wurde, seinen Ursprung den Hydrometeoren, das Wasser aber welches als Regen, Schnee und Thau niedergeht, ist chemisch rein. Die vielfachen Bestandtheile mit denen es beladen aus dem Boden dringt, hat es sich während seines unterirdischen Laufes angeeignet, sie sind Produkte der ununterbrochenen Thätigkeit des Erdkör-

pers, des in allen seinen Schichten vor sich gehenden Stoffwechsels.

Dass die Erde in ihrer jetzigen Gestalt nicht das Werk eines Bildungsmomentes, einer Bildungsepoche war, wurde bereits oben erwähnt. Die fossilen Thier- und Pflanzenreste, als die Hieroglyphen der Bildungsgeschichte der Erde, lassen deutlich 7 verschiedene Bildungsepochen wahrnehmen; die einzelnen Formationen die je einer dieser Epochen entsprechen, waren ebenfalls nicht mit einem Male entstanden, sie waren das Werk allmäliger, Hunderte von Jahrtausenden dauernder Fort- und Umbildungen. Nebst den gewaltsamen mechanischen Ereignissen, den Abreissungen, Berstungen und Erhebungen, durch Ueberschwemmungen und vulkanische Eruptionen hervorgebracht, die sich an diesen Umbildungen des Erdkörpers betheiligten, waren auch noch vielfach andere Potenzen bei diesen Bildungen thätig. In den unendlich weitgestreckten Kreidebildungen liess uns das Genie Ehrenberg's die Mitwirkung eines organischen Lebens an dem Erdenbau erkennen. In den mächtigen Kohlenlagern der verschiedenen Formationen, haben wir das greifbarste Beispiel für ausgedehnte chemische Prozesse in den abgelaufenen Erdepochen.

Doch während uns die Vergangenheit diese Bildungsvorgänge in räthselhaften Schriftzügen aufbewahrt hat, gestatten uns die Veränderungen, die vor unsern Augen statthaben, einen klaren Blick in die unausgesetzte Thätigkeit des Erdkörpers, und vielfach drängt sich uns die Gewissheit auf, dass die Bildung desselben noch nicht abgeschlossen sei, dass vielmehr diese Kruste, die wir bewohnen, bestimmt ist, im Laufe der Zeiten von neuen Schichten überdeckt zu werden. Wenn auch durch die Entfernung vom Centrum, durch Verringerung aller sonst so wirksamen Einflüsse, rasche Veränderungen, grössere weitgehende Katastrophen kaum möglich sind, so ist doch das ununterbrochene Schaffen, welches im Innern des Erdkörpers und an dessen Oberfläche von statten geht hinreichend, um im Laufe der Jahrtausende bedeutende Veränderungen hervorzurufen.

Ueberall wohin wir blicken umgeben uns die Beweise dieses fortgesetzten Schaffens; unter unsern Augen sehen wir kahle, starre Felsen sich mit Moos bekleiden, sehen ihre Oberfläche sich lockern und umändern und so für eine reiche Vegetation empfänglich werden, in dem Vegetationsprocesse lehrte uns J. Liebig einen wesentlichen Factor tief greifender Bodenveränderung erkennen. Vor

unsern Augen bilden sich Moore, entstehen Absätze aus dem Meere, die unterirdisch circulirenden Wässer bilden endlich den wichtigsten Factor bei diesen unausgesetzten Umbildungsprozessen und während sie in ihrem verborgenen Laufe langsam zerstören, umbilden und neu schaffen, kommen sie mit Produkten jener Thätigkeit beladen als Gas- und Mineralquellen auf die Oberfläche.

Die Stoffe, die wir durch Quellen aus dem Erdinnen erhalten, sind 1. Gase, 2. fixe Bestandtheile; da die Anwesenheit mancher Gase im Wasser die Aufnahme gewisser fixer Bestandtheile bedingt, sollen die Gase, ihr Vorkommen und ihre Bildungsweise, uns zuerst beschäftigen.

a) Die Gase.

Die vorzüglichsten Gasarten, die als Gasquellen oder Mineralwässer beigemengt dem Boden entströmen, sind: Kohlensäure, Wasserstoff und dessen Verbindungen, Schwefelwasserstoff Kohlenwasserstoff, und Salzsäure, ferner Sauerstoff, Stickstoff und Wasserdämpfe. Diese Gase strömen entweder unmittelbar aus dem Boden, bilden Dampf- oder Gasquellen, erstere auch Fumarolen oder Fumenten, letzte Mofeten genannt, oder sie sind dem Wasser beigemengt und entwickeln sich an der Oberfläche aus demselben. Die Gas- und Dampfquellen kommen grösstentheils in vulkanischen Gebieten vor, so ist der Süden Europas, vorzüglich Italien, durch Gasexhalationen, durch Thermen die an Gasen reich sind, ausgezeichnet. Wie von Gräfe bemerkt, liegen die Gasquellen Italiens in dem grossen vom caspischen durchs mittelländische Meer hindurch, über den Ocean, vielleicht bis zu den Azoren fortlaufenden Hauptvulkanen und Erdbeben-Zuge. Für die eichen Gasquellen Deutschlands, so für jene des Laacher-Sees und Böhmens, für die Quellen der Auvergne lässt sich ein ähnlicher Zusammenhang mit vulkanischen Regionen nachweisen. Dieses Zusammenvorkommen schien auf den Zusammenhang dieser Gasexhalationen mit vulkanischer Thätigkeit hinzudeuten und es wurden diese Ausströmungen für Produkte aus den vulkanischen Heerden gehalten. Gräfe parallelisirte die Ausströmungen dieser Gasarten mit den 4 Stadien, die er in den vulkanischen Eruptionen nachweist. In der Acme des vulkanischen Prozesses bilden sich hohe Flammengarben, vorzugsweise aus emporgetriebenen Massen entzündeten Wasserstoffgases, mit diesen zugleich steigen

verflüchtigte feste Stoffe unter heftigen elektrischen Erscheinungen empor, und aus den in grosser Menge mitgeführten Wasserdämpfen, bilden sich heftige Regengüsse. Während des mittleren Evolutionsgrades entweicht den Feuerbergen vorzugsweise Stickstoffgas, und mit diesem zugleich Schwefelwasserstoff und schwefelige Säure.

Nachdem durch die stürmischen Explosionen die Vorräthe dieser Gase erschöpft sind, und die Temperatur des Vulkans auf 80° R. sinkt, tritt Kohlensäure entweder unmittelbar aus den Kraterhöhlen, oder aus seitlichen oft sehr entfernten Stellen hervor. An diese Entwicklungsstufe schliesst sich endlich die vierte, welche als Spätfolge zur Zeit beinahe völliger Abkühlung der Kraterwände auftritt und während welcher hauptsächlich Chlorentwickelungen erfolgen, die sich entweder mit Hydrogen oder mit Metallen verbinden, als Salzsäure ausströmen, oder sich als chloride an den Kraterwänden niederschlagen. Das Vorkommen dieser verschiedenen Gasarten im Verlaufe einer Eruption sollte also nachweisen, dass alle ähnliche Gasausströmungen nur ebenfalls Folgen vulkanischer Processe seien.

Es wurde also abermals ein beschränkter Process als Ursache angenommen, und die Erscheinung localisirt. Derselbe Irrthum, wie bei der Ableitung der Thermenwärme aus vulkanischem Prozesse, scheint auch hier begangen worden zu sein. Weil am vulkanischen Heerde die bedeutendsten Wärmeäusserungen statthaben, weil die meisten Thermen an vulkanischen Heerden vorkommen, hatte man geschlossen, die Hitze, und somit auch die Thermen seien an diese localen Heerde gebunden. Einen gleichen Schluss machte man in Bezug auf Gasauströmungen. Weil diese die vulkanischen Eruptionen begleiten, weil Gasquellen in vulkanischen Gegenden zumeist localisirt sind, sollten sie Ausfluss der daselbst herrschenden vulkanischen Thätigkeit sein.

Hier wie dort, in Bezug auf Stoffbildung wie auf jene der Wärmeentwicklung, hatte man den Begriff des Vulkanismus zu beschränkt aufgefasst, man hatte die ganze Erdenthätigkeit auf diese Punkte localisirt und daher alle Lebensregungen als Ausflüsse aus diesem Heerde betrachtet. So wie wir in Bezug auf Erdenwärme nachgewiesen, dass diese allgemein verbreitet ist, so können wir in Bezug auf Stoffbildung nachweisen, dass diese im ganzen Erdkörper vorhanden sei. Die Thätigkeit in vulkanischen Heerden ist eben nur eine Aeusserung dieser Wirksamkeit in auffallenden Erscheinungen wahrscheinlich durch vielfache andere

Verhältnisse begünstigt. Wo ähnliche Bedingungen zusammentreffen, können gleiche oder doch partiell analoge Erscheinungen entstehen, es können sich Gase bilden ohne dass gleichzeitige Laven oder andere vulkanische Erscheinungen mit auftreten, wenn im Boden die Bedingungen gegeben sind, die dieselben Phänomene im vulkanischen Heerde entstehen lassen. In der Lebensthätigkeit des Erdkörpers suchen wir also den Entstehungsgrund für Gasbildung und da das Leben der Erde eben nur mit dem Chemismus desselben identisch ist, haben wir nach den chemischen Prozessen zu suchen, die die Gasbildung veranlassen.

Viele Gasemanationen, wie die des Stickstoffes, des Kohlenwasserstoffes, häufig des Schwefelwasserstoffes, sind Ausdrücke einfacher chemischer Prozesse, die oft selbst ganz nahe an der Erdoberfläche stattfinden; bei vielen andern Gasbildungen, zumal bei der Entwicklung der Kohlensäure, sehen wir die Erdwärme eine wesentliche Rolle spielen, sie können nur aus bedeutenden Tiefen kommen, wo hohe Wärme herrscht und nur in diesem Sinne kann man sie vulkanisch nennen.

Gase des Atmosphärenwassers.

Die atmosphärische Luft wird von dem Atmosphärenwasser, Regen, Schnee und Thau absorbirt. Da aber die Bestandtheile der Luft nicht chemisch, sondern nur mechanisch gemengt sind, kann das Wasser seine Vorliebe für Sauerstoff und Kohlensäure geltend machen, und das Verhältniss der aufgenommenen Gase ist darum im Atmosphärenwasser ein anderes als in der atmosphärischen Luft. Während diese aus 20,81 O., 79,13 N. und 0,05 V. CO_2 besteht, sind in der Luftmischung des Regenwassers ungefähr 31% O. und gegen 10% CO_2.

Die Menge der gewöhnlich vom Wasser aufgenommenen Luft beträgt nach Lersch's Berechnung in 16 Unzen zu 26,14 rh. K. Z. berechnet 1,31 K. Z., wovon etwa ⅓ O. und ungefähr 0.15 K Z. CO_2. Im gewöhnlichen Trinkwasser ist schon das Verhältniss von Stickstoff und Sauerstoff ein anderes, es ist zumeist ein Ueberschuss von N., das Verhältniss von N zu O, welches in Meteorwassern nach Bunsen wie 65:35 ist, wird im Quellwasser 34 : 12:8, der Sauerstoff ist vermindert, auch die CO_2quantität ist eine grössere, sie kann auf 50% des Luftgemenges steigen.

Gase der Mineralquellen.

Sauerstoff.

Die Mineralwässer enthalten meist nur sehr geringe Quantitäten Sauerstoff, gewöhnlich viel weniger als das Meteorwasser, oft fehlt der Sauerstoff ganz wie in einigen Quellen von Aachen. Der Sauerstoff des vom Meteorwasser aufgenommenen Luftgemenges ist auf dem Wege, den das Wasser zurückgelegt hat, zu Oxydationen verwendet worden. Bunsen hebt hervor, dass um den Absorptionscoëfficienten des Sauerstoffes im Wasser zu bestimmen, auf die Reinigung des Wassers die grösste Sorgfalt verwendet werden muss; die Spuren flüchtiger organischer Körper reichen hin, einen Theil des Sauerstoffes in Kohlensäure zu verwandeln. Das zur Quellenspeisung dienende Meteorwasser trifft auf seinem Wege so viel organische Substanz, dass es wohl meist den in Absorption gehaltenen Sauerstoff zur Bildung von Kohlensäure hergeben muss. Andere Oxydationsprozesse, so z. B. die Umbildung des Schwefelwasserstoffes zu schwefligen Säuren, nehmen auch häufig den Sauerstoff in Anspruch.

In einzelnen Fällen soll Mineralwasser mehr O. im Verhältnisse zu N. besitzen als gewöhnliches Quellwasser, so in Plombières, Néris. In solchen Fällen müsste man annehmen, dass der absorbirte Sauerstoff nicht zu Oxydationsprozessen verwendet wurde, dass also das Verhältniss der Absorptionscoëfficienten, wie es dem Meteorwasser entspricht, erhalten blieb.

Stickstoff.

Dieser kommt als Exhalation aus manchen Schlammvulkanen, öfter aber und zwar weit häufiger als man sonst geglaubt, aus Mineralquellen. Die Schlammvulkane Italiens sollen Stickgas mit andern Gasen gemengt ausstossen. Auf der Halbinsel Taman, am Kaukasus und im Westen des caspischen Meeres trifft man unter verschiedenen Schlammkegeln auch solche an, welche reines Stickgas aushauchen. Die constatirteste und am genauesten gekannte Azotausströmung ist jene von Turbaco, die durch Al. von Humboldt zuerst geschildert wurde.

In einem, aller Vegetation entblössten Theile des Waldes Turbaco sieht man auf schwärzlichem Thonschiefer 15–20, 3—4 Klafter hohe, ziemlich flache abgestumpfte Schlammkegel, Volcanitos, auf der Spitze eines jeden ist eine Oeffnung ½ bis 2 Fuss

im Durchmesser mit schlammigem Wasser erfüllt, durch welches periodisch Luftblasen aufsteigen, deren eine jede 10—12 Kubikzoll Luft enthält. Das ausgestossene Gas ist fast reiner Stickstoff und seine Menge wird auf 3000 K. F. täglich geschätzt. Unter den Mineralquellen sind es vorzüglich viele Thermen, welche Stickstoffexhalation besitzen. Die Ausströmung besteht aber nicht bloss aus Stickstoff, es ist vielmehr auch immer Sauerstoff mit vorhanden, nur in geringerer Quantität, als es dem Mischungsverhältnisse dieser beiden Gase in der atmosphärischen Luft entspricht. Es kommt ferner diese Stickstoffexhalation sehr häufig mit Kohlensäure zusammen vor.

Im teutoburger Walde besitzen manche Quellen Stickstoffexhalation, so vorzüglich die Quellen der Lippe, und die nicht weit von dieser Quelle entfernte Therme von Lippspringe. Das aus derselben entwickelte Gasgemenge besteht nämlich aus 2,66 V. Sauerstoff, 82,44 V. Stickgas, und 14,9 Vol. Kohlensäure. Eine noch bedeutendere Stickstoffexhalation zeigt die Inselquelle von Paderborn, sie enthält auf 100 Raumtheile exhalirten Gases 97 V. Stickstoff. Ueberdies enthalten diese zwei Quellen grosse Mengen Stickstoff gelöst und zwar die Quelle von Lippspringe 0.044 V. und die Inselquelle 0.089 V. Bunsen fand den Absorptionscoëfficienten des N. bei 20° 0,014 V. Diese Quellen wären also wenn die Analysen genau sind bedeutend übersättigt. Mit Ausnahme dieser Quellen haben alle andern Mineralquellen, welche Stickgas exhaliren, eine bedeutende Temperatur, so die Quellen von Wiesbaden, Aachen, Burtscheid, in dem Gase des Kochbrunnens fand Bischof auf 52,1 Stickstoff nur 0,6 Sauerstoff. Es entwickeln sich ferner bedeutende Stickstoffmengen in der Quelle zu Bath. Nach Daubeney entwickelt sich aus der Kingsquelle innerhalb 24 Stunden 222 K. F. Stickgas. Aus den Quellen von Landek, Warmbrunn, Baden bei Wien, Gastein, Leuk und Teplitz soll sich ebenfalls Stickgas entwickeln. In allen Thermalquellen der Pyrenäen hat es Longchamp ebenfalls gefunden. Dieser Stickstoffgehalt kommt aus der atmosphärischen Luft, welche einerseits schon in den niedergehenden Meteorwässern enthalten ist, anderseits auch noch in den vom Wasser durchströmten Schichten aufgenommen wird.

Wasserdämpfe.

Diese strömen entweder rein aus dem Boden, oder sie sind mit andern Stoffen mehr oder weniger beladen; die Stoffe, die sie

mit sich führen, sind gasförmige oder fixe. Diese Dampfexhalationen schliessen sich zunächst an die heissen Quellen, sie erhalten ihr Wasser wie ihre Temperatur in ganz gleicher Weise, sie sind wie jene durch die Art ihres Vorkommens ausgezeichnet, indem sie nur als Begleiter vulkanischer Eruptionen, oder in Gegenden, wo vulkanische Thätigkeit waltet, erscheinen. Dem Beginne einer vulkanischen Eruption geht oft Dampfentwicklung aus dem Krater voraus, so beobachteten von Humboldt und Gay-Lussac kurze Zeit vor dem Ausbruche des Vesuvs, Dämpfe im Innern des Kraters, welche Lacmuspapier nicht rötheten. Der Höhepunkt einer vulkanischen Eruption ist von ungeheuren Dampfausströmungen begleitet; man will in dem in die Tiefe des vulkanischen Herdes eingedrungenen Meer- oder Meteorwasser die wahrscheinliche Veranlassung für die Prozesse im vulkanischen Herde finden, und die Expansivkraft der Wasserdämpfe, in welche das eingedrungene Wasser verwandelt wurde, soll das Agens sein, welches die Lavamassen emporschleudert. Gegen das Ende vulkanischer Eruptionen mischen sich die dieses letzte Stadium bezeichnenden ausgeworfenen Aschenmassen mit den verdichteten Wasserdämpfen und fallen als verheerender Schlammregen nieder. Die Laven selbst enthalten Wasserdämpfe eingeschlossen und der Rauch, welchen dieselben aushauchen, besteht nach Monticelli und Covelli zum grössten Theile aus Wasserdampf.

Auch in den Ruheperioden hauchen manche Vulkane Wasserdämpfe aus. Der vorwaltendste Bestandtheil der aus den Kratern aufsteigenden Fumarolen besteht aus Wasserdampf, so sollen nach v. Humboldt die wässerigen Dünste, welche aus den sogenannten Nasenlöchern und aus den Spalten des Kraters des Pic's von Teneriffa entweichen, nichts anderes als atmosphärisches, von Infiltrationen herrührendes Wasser sein. Ebenso fand Boussingault bei der Untersuchung der Fumarolen an den Vulkanen von Tolima, von Puracé, Pasto, dieselben zum grossen Theile aus Wasserdampf bestehend, Aehnliches erwähnt auch A. von Humboldt vom Jorullo in Mexico. Bei seinem Besuche im Jahre 1803, also fast 50 Jahre nach dem Entstehen dieses Vulkans, fand er noch zahllose Fumarolen auf dem Malpais, dem grossen Lavastrome des Jorullo.

Auf der ganzen vulkanischen Insel Pantellaria fand Hoffmann an dem obern Theile der Bergabhänge reiche Ausströmungen von Wasserdämpfen ; da die Umgebung sehr wasserarm ist,

fängt man diese durch vorgesetztes Strauchwerk auf, damit das aus ihnen condensirte Wasser den Ziegenheerden zur Stillung des Durstes diene.

In Island kommen Dampf- und Gasausströmungen an der Spitze und am Abhange jenes 300 Fuss hohen Schlackenhügels hervor, aus dessen Fusse die Thermen entstehen.

Ausgezeichnet durch seine Dampfquellen ist Süditalien, vorzüglich der Westen Neapels, Ischias, die Liparen und Sicilien; viele dieser Dampfausströmungen sind wegen ihrer Temperatur wie wegen der ihnen beigemengten gasförmigen und fixen Bestandtheile von beträchtlicher Heilwirkung und werden als Dampfbäder, Stufe, benützt. Die genannten Regionen Süditaliens sind alle durch vulkanische Bodenbeschaffenheit charakterisirt, in allen herrscht noch jetzt mehr oder minder lebhafte vulkanische Thätigkeit und wir sehen die Dampfquellen zunächst an den Centralpunkten vulkanischen Wirkens.

Der den Golf von Neapel begrenzende Erdgürtel, der sogenannte parthenopeische Strand, die Inseln Capri, Ischia, die wahrscheinlich mit dem Strande selbst früher ein Ganzes ausmachten, sind fast durchgehend vulkanisch zusammengesetzt. Die meisten Dampfquellen in jenem Theile des Kreises, welcher zum Festlande gehört, sind auf den phlegräischen Feldern zusammengedrängt, in jenem im Alterthume bereits so hochberühmten Forum des Vulkans. Die interessantesten Dampfquellen dieses Gebietes sind 1. die Stufe di San Germano, sie liegen kaum 100 Schritte von der Grotte del Cane entfernt, ganz nahe am Kratersee Agnano. Aus vier in den Tuffwänden des Kratermantels befindlichen Ausströmungsmündungen dringen die Dämpfe hervor, sie zeigen an ihrer Austrittsstelle 50° und einige Zoll tiefer 75° R. Mit dem Wasserdampfe zugleich dringt etwas Kohlensäure und Schwefelwasserstoff hervor. An den Wänden selbst setzen sich die in dem Gasgemenge mitgeführten festen Stoffe, als leicht zerreiblicher, weisgrauer, oft mit strohgelben Punkten durchstreuter Anflug, der sogenannte Nitro di Stufa ab. Die Analyse weist in demselben Sulfate von Kalk und Thonerde, kohlensaures Natron, Eisenoxydul, etwas Kieselerde und in den meisten Fällen auch kleine spitze Schwefelkrystalle nach.

Die 2. vorzügliche in demselben Gebiete gelegene Dampfexhalation ist die Stufa di Nerone bei Bajä; dieselbe befindet sich in einer Grotte im Tufe, sie ist 7′ hoch, 3—4′ breit,

und senkt sich gegen das Meer, an ihrem Ausgange ist eine heisse Quelle, die wie eine concentrirte Kochsalzlösung schmeckt und wahrscheinhich aus erhitztem Meerwasser gebildet wird. Der Dunst selbst besteht fast nur aus reinem Wasserdampf. In der Solfatara bei Puzzuoli, die gleichfalls den phlegräischen Feldern angehört und den Krater eines ehemaligen Vulkans bildet, strömen an unzähligen Stellen Wasserdämpfe hervor, einige derselben werden von Breislak durch Abkühlung zur Wassergewinnung benützt. Der Boden der Solfatara ist so warm, dass er die Sohlen der Stiefel verbrennt.

An die genannten Dampfquellen reihen sich jene der Insel Ischia, welche nach v. Hoffmanns Ansicht als Fortsetzung der phlegräischen Felder zu betrachten ist. Das Eiland besteht aus vulkanischem Tuffe, aus Schlacken und Basaltkupen; die früher furchtbaren Eruptionen vertrieben mehrmals die Bewohner dieser Insel, zuerst die Euböer und nach ihnen unter Hieron die Syracusaner, der letzte Flammen- und Lavenausbruch ereignete sich im Jahre 1302, das jüngste Erdbeben fand im Jahre 1028 statt. Der Boden Ischias hat allenthalben eine höhere Temperatur, wie diess theils die fast tropische Vegetation, theils die Thermometer-Beobachtungen, die an vielen Punkten angestellt wurden, beweisen; in den Strandflächen von Santa Restituta und St. Angelo, die zu Sandbädern, Arenazionen, benützt werden, stieg in einer frisch bereiteten Aushöhlung von 2′ Tiefe der Thermometer auf 34° R.

Unter den Stufen ausgezeichnet und medicinisch verwerthet sind jene von Castiglione, die aus einem kleinen schroff emporgethürmten Vorgebirge zu Tage kommen, dessen poröses dunkles Gestein das volle Gepräge eines erloschenen Feuerhügels an sich trägt; aus natürlichen Spalten des Bodens dringen die Wasserdämpfe mit einer Temperatur von 41°. Diese Ausströmungen sollen mehrere Gase mit sich führen, am Fusse dieses Gebirges dringt eine Thermalquelle hervor.

Die Stufa di San Lorenzo strömt aus einem aus Bimsstein und Lavatrümmern zusammengesetzten Hügel hervor, sie hat die Temperatur von 47° R., und nur wenig Kohlensäure beigemengt.

Die Stufe di Citara, sind Dampfströmungen in der Nähe einer heissen Quelle, sie waren schon im Alterthum wegen ihres Vermögens die Fruchtbarkeit der Frauen zu befördern berühmt

und darum der Venus genitrix (Cytherea) geweiht. Bis auf die Jetztzeit haben diese Stufen ihren Ruf behalten, und sollen ihn vielfach bewährt haben, sie dringen aus einer von Tuff und Lava gebildeten Hügelquelle, sind nicht sehr bedeutend, sollen sich aber bei leichtern Erderschütterungen des benachbarten Festlandes zu einem sichtbaren dicken Qualm steigern.

Die Stufe von Gurgitello sind Gasdampfbäder, welche aus den qualmenden Aushauchungen der berühmten gleichnamigen Thermen entstehen, letztere brechen am westlichen Abhange des Epomeo hervor, und bilden einen heissen Bach, welcher dem Meere zuströmt, es sind hier auch künstliche Arenazionen, indem die Dämpfe in Zimmer geleitet werden, deren Boden mit Kies und Sand bestreut ist.

Die Liparen, durch die ununterbrochene Thätigkeit des Stromboli ausgezeichnet, besitzen unzählige Dampfquellen; die vorzüglichste derselben ist die Stufa di S. Calogero am Abhange des erloschenen Vulkans von S. Angelo, kaum 2000 Schritte von den bedeutenden gleichnamigen Thermen entfernt; 800 Fuss unterhalb dieser Dampfquellen kommen aus dem Innern des Berges Thermalwasser, welche einen heissen Bach bilden, der in einer geringen Entfernung von seinem Ursprunge 4 Mahlmühlen in Bewegung setzt.

Unter den vielen Dampf- und Gasquellen Siciliens erwähne ich die Dampfquellen von Sciacca; diese Exhalationen haben am Gipfel des S. Calogero aus mehreren Höhlen statt und haben viel Aehnliches mit der Grotte di Nerone, am Fusse dieses Berges entspringen vorzügliche Schwefelthermen, die aquae labrodes der Alten. Durch besondere Verhältnisse ausgezeichnet sind die Ausströmungen von Wasserdampf in den Lagoni von Toscana, es sind kleinere oder grössere mit schwärzlich grauem Schlamme erfüllte Pfützen, durch welche aus Spalten des Bodens (Suffioni) in kurzen Intervallen mit dumpfem Getöse heisse Wasserdämpfe dringen und das Wasser in Kegeln erheben oder auch viele Fuss hoch in die Höhe schleudern. Zuweilen fehlt das Wasser und die Ausströmungen dringen unmittelbar aus den Felsspalten des Bodens. Die Auströmungen hüllen die Gegend in weisse schwefel- und laugenartig riechende Nebel. Der Boden selbst ist ohne Spur von Vegetation, brennend heiss, und unter dem Tritte wiederhallend, die Temperatur in den Löchern der Suffioni schwankt nach Payen zwischen 79° und 100° C., nach Larderel übersteigt sie

125°. Mit den Dämpfen entweichen zugleich *gasförmige* und feste Bestandtheile, unter den gasförmigen vorzüglich Kohlensäure, Stickstoff und atmosphärische Luft, wenig Schwefelwasserstoff. Unter den festen Körpern steht die Borsäure oben an, sie ist es, die diese Exhalationen naturhistorisch so interessant macht, da sonst die Borsäure nächst der Kieselsäure zu denjenigen Stoffen gehört, die sich am schwersten verflüchtigen; diese Lagoni bekommen durch diese Borsäure auch industrielle Bedeutung, da fast alle Borsäure des Handels aus diesen Quellen kommt; man gewinnt sie, indem man die Dämpfe über kaltes Wasser streichen lässt, wodurch sie sich verdichten und die Borsäure in Form von weissen und gelben Blättchen absetzen.

Diese gedrängte Darstellung der vorzüglichsten Wasserdampfexhalationen bestätigt die Abhängigkeit ihres Vorkommens von vulkanischem Walten, sie sind nicht wie die Thermen allgemein, von Bodenverhältnissen unabhängig, verbreitet, sie kommen, selbst in Gegenden längst erloschener vulkanischer Thätigkeit nicht vor, trotzdem muss ihr Entstehen denen der Thermen gleich gedeutet werden, und wie jene sind sie nicht Ausflüsse des vulkanischen Prozesses; dieser ist vielmehr der Vermittler jener Bedingung, die zum Entstehen der Dampfbildung unumgänglich nothwendig ist, er bringt das Meteorwasser mit bedeutenden Wärmestätten in Berührung und zwar entweder, indem er tiefgehende Klüfte verursacht oder noch weit häufiger, indem er durch seine emporgebrachten Lavamassen eine hohe Temperatur der Oberfläche nahe bringt.

Die Wasserdämpfe, welche die vulkanischen Eruptionen begleiten, sind in der ersten Weise, durch Eindringen bis zum vulkanischen Herde gebildet. Die angeführte Stufe, vorzüglich jene von Ischia und di Lagoni von Toscana entstehen oberflächlich indem die emporgehobenen vulkanischen Massen oder die ausgebrochenen Laven dem Boden bis nahe zur Oberfläche eine hohe Temperatur ertheilen. Die vielfachen thermometrischen Versuche beweisen da wie dort die höhere Bodentemperatur, die Temperaturschwankungen vieler jener Exhalationen sprechen ebenfalls für diese nicht constante Wärmequelle. Selbst wo die Oberfläche keine Temperaturerhöhung nachweist, kann dieses nur daher rühren, dass die emporgehobenen Massen an ihrer Oberfläche bereits erkaltet sind, in geringer Tiefe können aber diese Massen noch immer eine hohe Temperatur bewahren. Die schlechte Wärmeleitungsfähigkeit vulkanischer Massen ist Ursache, dass diese sehr lange ihre Temperatur im Innern bewahren,

während ihre Oberfläche bereits erkaltet ist. Während man ausgeflossene Lava nach einigen Tagen an ihrer Oberfläche berühren kann, hat sie in ihrem Innern eine sehr hohe Temperatur. Holzspäne, welche Hamilton in Spalten einer vor $3\frac{1}{2}$ Jahren geflossenen Asche warf, entzündeten sich. Nach den von Bischof mitgetheilten Erkaltungsversuchen mit einer Basaltkugel von 21 Zoll Durchmesser, die in einen 3 Zoll dicken Lehmmantel eingeschlossen war, ergibt sich, dass ein Basaltberg von 1000′ Höhe unter denselben Verhältnissen eine Zeit von 118 Jahren bedürfe, um von der Schmelzhitze zur Lufttemperatur zu erkalten. Würde noch Wärme durch den Boden zufliessen, so könnte sich die Erkaltungszeit auf mehrere Jahrhunderte ausdehnen.

Die Beziehungen, welche zwischen Thermen und Dampfexhalation bestehen, haben wir bereits früher erwähnt, sie kommen sehr häufig nebeneinander vor, so auf Island, an vielen Orten Italiens; überall sehen wir, dass die Thermen tiefer, gewöhnlich am Fusse eines Berges entstehen, während die Dampfausströmungen am Abhange oder am Gipfel desselben vorkommen; wahrscheinlich sind es in den meisten dieser Fälle die Dämpfe, welche, indem sie durch die in der Tiefe angesammelten Meteorwasser streichen, dieselben erwärmen; nur in wenigen Fällen condensiren sich die Dämpfe selbst und bilden bei ihrem Hervorkommen eine Therme. Eine solche Therme fand Dolomieu auf der Insel Pantellaria in einer Grotte, aus welcher feuchte Dünste stiegen, die Dünste verdichten sich an der Decke und liefern eine permanente Quelle. Auf Stromboli befindet sich in einem aus Asche und vulkanischem Tuffe gebildeten Hügel eine Quelle, die trinkbares Wasser liefert, die Wölbung des Hügels ist trocken, und nimmt kein Meteorwasser auf. Eine ähnliche künstliche Condensation der aus der Solfatara bei Puzzuoli aufsteigenden Dampfmassen erzeugte, wie früher erwähnt, Breislak, damals Direktor der Schwefel- und Alaunfabrik jener Solfatara, um dadurch der Wasserarmuth in der Nähe des im Krater befindlichen Fabriksgebäudes abzuhelfen. Er leitete die Wasserdämpfe in einen Thurm von 50′ Höhe, dessen Kuppel von 200 Oeffnungen durchbohrt war, in jede dieser Oeffnungen steckte er äusserlich und abwärts gekehrt eine 8—10′ lange Röhre. Aus den Enden dieser Röhren tröpfelte unablässig klares Wasser, auf diese Weise erhielt er täglich 80 K. F. brauchbaren Wassers.

Kohlensäure.

Diese gehört zu den vorzüglichsten Produkten des Erdenchemismus, wir begegnen derselben sehr häufig, theils als Exhalation aus dem Boden, theils dem Wasser beigemengt.

Die Kohlensäure erscheint im Wasser in doppelter Form: 1. als halbgebundene, 2. als freie Kohlensäure. Die erste dient dazu, die einfach kohlensauren Salze in Bicarbonate oder Sesquicarbonate umzuwandeln, und als solche im Wasser gelöst zu halten, sie entweicht schon theilweise beim Erhitzen des Wassers, und entweicht völlig beim Abdampfen zum Trocknen. Die freie Kohlensäure ist in Gasform vorhanden und entweicht in dem Maase als der Luftdruck sich vermindert oder die Temperatur des Wassers erhöht wird.

Jedes Quellwasser besitzt eine grössere oder geringere Masse freier Kohlensäure, durch sie erhält das Wasser seinen eigenthümlichen erfrischenden Geschmak, durch sie vermag es Kalksalze aufgelöst zu halten, und erhält dadurch die zweite Eigenschaft, wodurch es sich vom Flusswasser unterscheidet, seine Härte. Wenn das Wasser längere Zeit an freier Luft, vorzüglich in einem warmen Raume steht, vermag es die Kohlensäure nicht mehr gelöst zu halten, diese entweicht und wir finden sie an den Wänden der Glasgefässe in Perlenform wieder. Die durch die Kohlensäure gelöst gewesenen Salze scheiden sich ebenfalls aus und bilden den weissen Beschlag lange benützter Wasserflaschen.

Flusswasser und Wasser aus Senkbrunnen enthalten zwar keine freie Kohlensäure, dagegen eine geringe Quantität halbgebundener Kohlensäure, da auch diese Wasser bei ihrer Erhitzung einen Theil ihrer Erdsalze (als sogenannten Kesselstein) fahren lassen; diese Salze konnten nur als Bicarbonate oder Sesquicarbonate im Wasser gelöst gewesen sein.

Verschwindend klein sind diese Kohlensäuremengen gegen jene, welche häufig in den sogenannten Säuerlingen enthalten sind; wir verstehen unter diesem Ausdrucke Quellen, welche durch einen grösseren Gehalt an freier Kohlensäure ausgezeichnet sind. Das Minimum des Kohlensäurequantums, welches zu diesem Namen berechtigt, ist 12 K. Z. freie Säure in 16 Unzen Wasser. Jeder nur etwas kräftige Säuerling ist mit Gas gesättigt, d. h. er

enthält soviel davon, als er seiner Temperatur entsprechend bei einfachem Luftdrucke aufgelöst zu halten vermag. Nebst dem Gasgehalte des Wassers, d. h. nebst der Gasmenge, welche das Wasser in Lösung hält, findet auch an jedem kräftigen Säuerling eine reiche Gasentwicklung statt und zwar ist das jene Gasmenge, welche das Wasser in grösserer Tiefe in Folge höheren Druckes aufgenommen hatte. Diese Gasentwicklung beträgt in manchen Quellen das 5—6fache der gleichzeitig ausströmenden Gasmenge. Manche liefern sogar das 5—6fache Volumen der gleichzeitig ausströmenden Wassermenge; so fand G. Bischof im Säuerlinge zu Burgbrohl die Menge des absorbirten und entwickelten Kohlensäuregases 5,3 Mal so gross als die in derselben Zeit ausströmende Wassermenge, die Gasmenge betrug in 24 Stunden 6246 K. F. Die in derselben Zeit ausströmende Wassermenge war 1157, dieses hielt 1909 K. F. Gas in Lösung, die frei ausströmende Gasmenge verhielt sich also zu der gelösten wie 2,3 : 1. Aus dem Bohrloche von Neusalzwerk strömt in 24 Stunden ebensoviel freie Kohlensäure wie aus der Quelle von Burgbrohl, nämlich 4320 K. F. Die Menge des aus diesem Bohrloche ausströmenden, mit Kohlensäure gesättigten Wassers ist aber so gross, dass das frei ausströmende zu dem vom Wasser fortgeführten Gase sich verhält wie 1 : 15,36. Die ganze Menge der in diesem Bohrloche emporgebrachten Kohlensäure beträgt jährlich 24,248.976 K. F., = 28.000 Ctr. Einer der Sprudel von Nauheim liefert nach Bunsen jährlich mehr als 1/3 dieser Menge, nämlich 10.000 Ctr. CO_2. Die Gasquelle von Franzensbad gibt nach Tromsdorff's Messung in 24 Stunden 5760 K. F. Aus den Quellen zu Driburg beträgt das sich frei entwickelnde Gas täglich 6000 K. F. Aus jenen zu Meinberg sind die Exhalationen unendlich reich, die Gas- und Mineralquellen geben täglich die ungeheuere Menge von 28.800 K. F. Kohlensäure.

Ausser in dem angeführten Wassergehalte begegnen wir der freien Kohlensäure noch sehr häufig in ihren unmittelbaren Ausströmungen aus dem Boden. Diese Exhalationen sind zahlreich. Einige sind bloss temporär, sie bilden Schlussakte vulkanischer Eruptionen, sogenannte Mofetten, und erscheinen unmittelbar, nachdem die Eruptionsthätigkeit auf ihr Minimum gesunken und die Temperatur bedeutend abgenommen hat, oft erscheinen sie erst wie diess sich bei Eruptionen des Vesuv's zeigte, nach 30—40 Tagen. Die Dauer selbst ist unbestimmt auf Wochen, Monate,

Jahre. Nebst diesen temporären Kohlensäureexhalationen gibt es solche, deren Bestand wahrscheinlich aus der vorgeschichtlichen Zeit datirt. Einige derselben strömen durch ein geringes stehendes Gewässer, durch eine Pfütze, versetzen diese in eine brodelnde wallende Bewegung, und steigen in grossen Blasen auf, so die durch G. Bischof zuerst bekannt gewordenen Gasexhalationen der Eifel, der Brudeldreis und der Wallerborn; ersterer strömt aus einer Spalte in Grauwacke, die sich oben in ein kleines Becken erweitert, welches gewöhnlich mit atmosphärischem Wasser gefüllt ist; das Geräusch des ausströmenden Gases hört man schon in einer Entfernung von 400 Schritten. Andere strömen trocken aus dem Boden, und zwar entweder aus den Zwischenräumen des Gerölles oder der Dammerde, oder sie strömen aus einer engen Spalte im festen Gestein, und charakterisiren sich dann oft durch den zischenden Ton, mit welchem sie in die Atmosphäre treten.

Zu den am längsten bekannten trockenen Gasexhalationen gehören jene der Hundsgrotte bei Neapel, und die der Dunsthöhle zu Pyrmont. Die Mengen Kohlensäure, die aus diesen Gasquellen in die Atmosphäre strömen, sind höchst beträchtlich.

Das Gas, welches sich aus den Säuerlingen wie auch unmittelbar aus dem Boden entwickelt, häuft sich oft wegen seiner specifischen Schwere über den Exhalationsmündungen in geringeren oder grösseren Schichten an, die Schichte differirt von wenigen Zollen bis zu 2′, es hängt die Höhe davon ab, ob das ausströmende Gas sich in der Atmosphäre leicht verbreiten kann, oder ob es durch Quellenfassungen oder Umbaue, so bei der Dunsthöhle zu Pyrmont, zurückgehalten wird. Eine Seifenblase marquirt genau die Höhe dieser Schichten, da sie auf denselben als specifisch leichter schwimmt.

Löslichkeit der Kohlensäure im Wasser.

Das Volumen Kohlensäure, welches Wasser gelöst zu halten im Stande ist, wechselt nach der Temperatur des Wassers. Bunsen hat den Absorptionscoëfficienten für Wasser bei 0.‴76 Quecksilberdruck festgestellt, nach ihm absorbirt 1 Volumen Wasser folgende Mengen Kohlensäure.

Temperatur in °C.	Volum des CO_2.
0°	1.7967
5	1.4497
10	1.1847
15	1.0020
20	0.9014.

Lersch hat aus diesen von Bunsen gefundenen Absorptionscoëfficienten die Gewichtsmenge in Granen berechnet, welche 1 Pfund Wasser von 7680 Gran bei einer Temperatur von 0—20° C. gelöst halten kann.

0°	27.29	6°	21.11	11°	17.34	16°	14.81
1°	26.13	7°	20.26	12°	16.73	17°	14.46
2°	25.03	8°	19.45	13°	16.18	18°	14.15
3°	23.97	9°	18.70	14°	15.67	19°	13.90
4°	22.97	10°	17.99	15°	15.22	20°	13.69
5°	22.02.						

Der Absorptionscoëfficient d. h. das Volumen des absorbirten Gases bleibt bei gleicher Temperatur für jeden Druck derselbe, dagegen besteht ein gesetzmässiger Zusammenhang zwischen der absorbirten Gasmenge und dem Drucke, unter welchem die Absorption erfolgt: die Menge des absorbirten Gases ändert sich dem Drucke proportional. Wasser vermag also in der Tiefe eine dem Drucke der Wassersäule plus der des einfachen Luftdruckes entsprechende Menge Kohlensäure aufzunehmen. Indem das Wasser zum Quellenspiegel emporsteigt verliert es im Verhältnisse des verringerten Druckes einen Theil seines Gases, welches in kleinern und grössern Blasen emporsteigt und je nach seiner Menge den Quellenspiegel in eine mehr oder weniger brodelnde Bewegung versetzt. Einen Theil der unter stärkerem Drucke aufgenommenen und diesem entsprechenden Gasmenge hält das an der Oberfläche gelangte Wasser noch längere Zeit in Lösung. Das zufolge des Absorptionsgesetzes eintretende statische Gleichgewicht erfordert nach Bunsen eine namhafte Zeit zu seiner Herstellung. „Es enthält z. B. wie Bunsen anführt" die Petersquelle zu Petersthal im Schwarzwalde, welche chemisch reine Kohlensäure führt und eine Temperatur von 10° C. besitzt, am Quellenspiegel bei 0.^{m}735 Barometerstand 1270.4 CC. Kohlensäure im Litre Wasser, während sie nach diesem Drucke und dem Absorptionscoëfficienten der Kohlensäure für 10° C. entsprechend

nur 1133.3 CC. enthalten sollte. Das Wasser ist also mit Kohlensäure übersättigt.“ In Folge dieser Uebersättigung ist der Gasgehalt jener Quellen, welche aus der Tiefe kommen und einen Theil des dort unter starkem Drucke aufgenommenen Gases zurückhalten, grösser als diejenigen von Quellen, welche ihren Gasgehalt nahe der Oberfläche aufnehmen und dann selbst, wenn die Kohlensäurezuströmung eine reiche ist, doch nur die dem Absorptionscoëfficienten entsprechende Menge Gas enthalten, es kann darum, wie Bischof gezeigt hat, der Werth eines Säuerlings gesteigert werden, wenn man seinen Quellenschacht abteuft, und dadurch den Druck unter welchem die Kohlensäure absorbirt wird, vermehrt.

Wird ein mit Kohlensäure übersättigtes Wasser in ein Gefäss gefüllt, so entweicht der Gasüberschuss allmählig in kleinen Perlen. Durch Schütteln und andere heftige Erschütterungen wird das Gleichgewicht in wenigen Augenblicken hergestellt und das Wasser auf den normalen Gasgehalt herabgebracht. Darum muss, wenn kohlensäurehaltiges Wasser zu Badezweken benützt wird, jede unnöthige Erschütterung des Wassers vermieden werden und man erhält den Gasüberschuss am längsten, wenn man das Wasser vom Boden der Wanne einströmen lässt. Darum ist es auch für die Erhaltung eines grösseren Gasgehaltes zweckmässiger das Wasser durch den Boden der Wanne zu erwärmen, es wird dadurch, die durch das Zusammenschütten des kalten und warmen Wassers veranlasste Bewegung verhütet.

Wasser, welches lange Zeit mit der Luft in Berührung ist, verliert selbst ohne dass seine Temperatur sich erhöht, einen Theil seiner absorbirten Kohlensäure und nimmt dafür Luft auf. Darum muss kohlensäurehaltiges Wasser vor Berührung mit der Luft bewahrt werden, und müssen Reservoirs möglichst luftdicht gemacht werden.

Der Absorptionscoëfficient der Kohlensäure erfährt bedeutende Veränderungen durch die im Wasser aufgelösten Salze. Diese wirken in der Regel auf das Absorptionsvermögen schwächend, eine Steigerung findet nur dann statt, wenn chemische Anziehungen zwischen den gelösten Salzen und dem Gase erfolgen.

Mit der Erhitzung des Wassers entweicht ein Theil der gelösten Kohlensäure, da dem höheren Temparaturgrade ein geringerer Absorptionscoëfficient entspricht. Der bei hoher Temperatur gebildete Dampf reisst auch einen Theil der Kohlensäure mit sich fort.

Bei hohem Barometerstande vermag das Wasser mehr Kohlensäure gelöst zu halten als bei niederem.

Verminderung des Luftdruckes, wie bei trübem Wetter vor einem Gewitter, veranlasst eine grössere Kohlensäureentwicklung. „Enthält das Wasser nach einem Beispiele, das Bischof anführt, zu einer Zeit 32′ unter der Oberfläche 2mal so viel Kohlensäure als es unter einem Atmosphärendrucke, der diesem hydrostatischen Drucke gleich ist, zurückhalten kann, so wird während des Aufsteigens bis zum Quellenspiegel die Hälfte des in Absorption gehaltenen Gases entweichen. Hat sich zu einer anderen Zeit der Luftdruck im Verhältnisse von 32′ zu 31′ vermindert, so kann das Wasser 32′ unter dem Quellenspiegel nicht mehr jene zweifache Menge Gas zurückhalten, sondern es lässt in dieser Tiefe $1/_{64}$ davon fahren, die Gasentwicklung beträgt $1/_{64}$ mehr."

Daraus erklärt sich, dass z. B. zu Kissingen die Kohlensäureentwicklung aus dem Ragozi vor einem Gewitter eine grössere ist, dass in den Bädern der Auvergne die Kohlensäureentwicklung vor einem Gewitter so gross ist, dass die Kranken im Bade nach 4 Minuten zu ersticken drohen, dass die Krüge, die vor einem Gewitter mit Sauerwasser gefüllt werden, leicht springen. Die beste Zeit für die Füllung ist hoher Barometerstand und kühle Temperatur, weil dann das Wasser eine grössere Menge Gas gelöst hat.

Spannung der Kohlensäure-Ausströmung.

Das aus einem Säuerlinge ausströmende Gas entwickelt sich in dem Maasse als der hydrostatische Druck sich vermindert. Es entweicht zumeist in kleinen Blasen. Die Spannung, mit welcher das Gas entströmt, ist verschieden, je nachdem es sich aus einem einzigen Kanale oder aus vielen Seitenkanälen entwickelt; in letzterem Falle ist die Spannung so gering, dass sie auch den leisesten darüber lastenden Druck nicht überwinden kann. Im ersten Falle dagegen ist die Spannung eine grosse, die Kohlensäure strömt mit Macht aus, ist im Stande grossen Widerstand zu besiegen, sogar das Wasser selbst zu bedeutender Höhe emporzutreiben. Mit grosser Spannung entströmt das Gas in Neusalzwerk, Meinberg, Driburg, Pyrmont, es kann den Druck einer hohen Wassersäule überwinden. Es ist diess sehr vortheilhaft für die Anlegung von Gasbädern, da das Gas unmittelbar aus dem Wasser in die Röhren strömt, während bei Kohlensäureausströmungen mit schwacher

Spannung künstliche Vorrichtungen nöthig sind, damit das Gas aus dem Wasser in die Gasröhren gelange.

Bildungsherd der Kohlensäure.

Wo ist nun die Bildungsstätte dieses Gases und welchen Prozessen dankt es sein Entstehen?

Die Verhältnisse, unter denen die Kohlensäure in dem gewöhnlichen Quellwasser vorkommt, weichen in so vielfacher Beziehung von jenen ab, unter welchen sie in Mineral- und Gasquellen erscheint, dass wir kaum in beiden Fällen für das Entstehen derselben einen und denselben Bildungsprozess vindiciren können. Während jede süsse Quelle ohne Beziehung zu dem geologischen Charakter des Ortes ihres Vorkommens die Kohlensäure in geringer Quantität beigemengt enthält, sehen wir die kohlensäurehaltigen Mineralquellen so wie jene Quellen, welchen bloss Kohlensäure entströmt, an gewisse geologische Verhältnisse gebunden.

Der Prozess, welcher die Kohlensäure für die süssen Quellen schafft, muss eben so allgemein sein wie sein Bildungsprodukt, die Kohlensäure, selbst. Unwillkührlich drängt sich bei Betrachtung dieser Erscheinung die Analogie derselben mit dem Vorkommen der Kohlensäure in der atmosphärischen Luft auf. Dem Wasser wie der Atmosphäre sehen wir dieselbe als fremdartigen Bestandtheil beigemengt. Hier wie dort sehen wir das Vorkommen derselben als ein allgemeines, von Ortsverhältnissen unabhängiges; in beiden Medien endlich sehen wir dieses Gas in verschwindend kleiner Menge auftreten. Diese Identität der Verhältnisse weist offenbar auf einen und denselben Bildungsvorgang hin; wirklich erkennen wir die organische Natur als Quelle jener Kohlensäure, die der Athmosphäre und dem süssen Wasser beigemengt ist. Und zwar ist es in dem ersten Falle das Leben der organischen Wesen, welches den ursprünglich, der Atmosphäre beigemengten Kohlensäuregehalt immer in gleicher Quantität erhält; während nämlich das Pflanzenleben die Kohlensäure verringert und zersetzt, wird dieselbe durch den Athmungsprozess der Thiere wieder in die Atmosphäre zurückgeführt. Das Wasser hingegen erhält durch den Verwesungsprozess der Thier- und Pflanzenkörper seinen Kohlensäuregehalt. Alle organischen Verbindungen vermögen nämlich nur durch die in ihrem Wesen für uns so dunkle Lebenskraft zu bestehen, mit dem Aufhören des Lebens verfallen

diese Körper den chemischen Gesetzen, ihre Bestandtheile gruppiren sich zu binären Verbindungen und unter diesen steht die Kohlensäure vorzüglich in stickstofffreien Körpern oben an. Dieser Prozess beschliesst das Leben der Thier- und Pflanzenwelt. Das Moos, welches den nakten Felsen bekleidet, vermag durch diesen Vorgang diesen Felsen allmälig in fruchtbare Acker- und Dammerde umzuwandeln, in dieser Dammerde selbst sind es die beigemengten Pflanzentheile, die diese Metamorphose eingehen. J. Liebig hat zuerst über diesen Vorgang Licht verbreitet und Mulder hat später nachgewiesen, dass die verwesende Pflanze durch viele Uebergangsstufen, von Humin-, Gein- und Ulminsäure, Quell- und Quellsalzsäure schliesslich in Kohlensäure umgewandelt werde, und zwar indem der Kohlenstoff der Pflanze sich auf Kosten des Sauerstoffes der Atmosphäre und des Meteorwassers oxydirt. Diese Kohlensäure bildet den Nahrungsstoff der keimenden Pflanzen. Diese Kohlensäure ist es auch, die sich dem durchsickernden Meteorwasser beimengt und ihm seinen erquickenden Geschmack verleiht. Das Wasser der Senkbrunnen, welches durch Infiltration des Flusswassers durch Sand und Gerölle seinen Ursprung erhält, kann durch den Zersetzungsprozess der Dammerde nicht freie Kohlensäure erhalten, da diese Grundwasser sich unter dem Niveau der Dammerde bewegen, doch sind es hier gleichfalls organische Körper, welche das Material für diese Kohlensäure liefern, und zwar ersetzt hier die fossile Flora und Fauna, die in allen geschichteten Gesteinen so reichlich vorhanden ist, die organischen Körper der Jetztwelt. Der Kohlenstoff dieser Körper oxydirt sich nämlich auf Kosten des Sauerstoffes der atmosphärischen Luft, die in jedem Wasser enthalten ist und mengt sich dem Wasser bei. Ein Beweis für diesen Bildungsvorgang ist die Verminderung des Sauerstoffgehaltes des Trinkwassers verglichen mit dem im niedergehenden Atmosphärenwasser enthaltenen. Während dieses $^{16}/_{1000}$ Vol. O. enthält, hat das Trinkwasser bloss $^{7}/_{1000}$ V. Die Differenz ist wahrscheinlich zur Oxydation des Kohlenstoffes verwendet worden. In dem schlagenden Wetter der Kohlenbergwerke und in den Kohlensäuremengen, die demselben beigemengt sind, finden wir in grossem Maassstabe die Bestätigung für ähnliche Umwandlungen fossiler Pflanzentheile und die Abhängigkeit der Quantitäten jener Stoffe von der vorhandenen Menge der angehäuften Fossilien.

Senkbrunnen im krystallinischen Gesteine sind wie oben auseinandergesetzt sehr selten; wo sie vorhanden sind mag die Kohlen-

säure derselben einem andern weiter zu besprechenden Vorgange ihren Ursprung danken.

Unzureichend dagegen ist diese Erklärungsweise für jene Mineral- und Gasquellen, welche Kohlensäure enthalten, denn nur in den wenigsten Fällen entspringen sie aus Schichten, in deren Nähe reiche Fossilienlager den Stoff für die Kohlensäurebildung bieten könnten; es müsste ferner auch bei einem Oxydationsprozesse in so grossem Maassstabe der von der atmosphärischen Luft zurückgebliebene Stickstoff sich nachweisen lassen. Nur in wenigen Säuerlingen, wie in denen von Godesberg und Roisdorf wurde eine für den anwesenden Sauerstoff viel zu grosse Menge Stickstoff nachgewiesen. Bischof fand nämlich in 100 Theilen Gas 18% Stickstoff und nur 0,335% Sauerstoff, wirklich finden sich diese Säuerlinge am Fusse der Braunkohlenformation.

Was bei näherer Würdigung dieser Kohlensäureexhalationen zumeist auffällt, ist, dass sie fast nie vereinzelt vorkommen, dass sie gewöhnlich gruppenweise auftreten und dass sie, wo sie vorkommen, sich durch Aehnlichkeit in den geognostischen Verhältnissen ihrer Umgebung charakterisiren. Sie erscheinen nämlich fast so wie die Thermen, entweder da wo vulkanische Thätigkeit noch immer waltet oder wo sich in den hervorgebrochenen Stoffen oder in mechanischen Bodenveränderungen, in Hebungen und Zerreissungen ehemalige vulkanische Thätigkeit nachweisen lässt.

Kohlensäureexhalation bildet fast stets das letzte Stadium einer vulkanischen Eruption, sie tritt oft kurz nach dem Ende derselben als Mofette auf, sie entwickelt sich ferner aus den hervorgeschleuderten Lavamassen.

Unter den Gasquellen Siciliens, also im Gebiete noch dauernder vulkanischer Thätigkeit, sind jene von Sciacca und Latera die vorzüglichsten.

Die Grotta del Cane ist ebenfalls nicht sehr entfernt von dem Herde vulkanischen Wirkens.

Ausgezeichnet durch reiche Säuerlinge und durch Kohlensäureexhalationen finden wir in Europa alle Brandstätten vulkanischen Feuers, so die Auvergne, das Gebiet der Eifel und den Norden Böhmens.

In der Auvergne sind mehrere Höhlen in einem mächtigen Lavastrome, der sich von Clermont nach Rojat erstreckt, durch Kohlensäureexhalationen bekannt, die berühmteste unter denselben ist jene von Montjoli, im Vivarais sind die Puits de

Neyrac und Puits de la poule ausgezeichnet durch die Gasausströmungen.

Das Gebiet der Eifel, welches in seinen mannigfachen vulkanischen Produkten das Gepräge ehemaliger vulkanischer Thätigkeit trägt, besitzt sehr reiche Säuerlinge und noch ausgezeichnetere Gasexhalationen, die meisten strömen aus Spalten der Grauwacke, welche in diesem Bezirke sehr mächtig ist. Die bedeutendsten Exhalationen, den Brudeldreis und den Wallerborn haben wir bereits erwähnt. Zahlreicher sind diese Exhalationen im Laacher-See und in dessen nächster Umgebung. Es finden sich unzählige Stellen, wo das Gas aus dem Boden entweicht, so bemerkt man im See selbst, da wo das Wasser eine geringe Tiefe hat, das Aufsteigen von Gasblasen. Einige Schritte vom Ufer ist eine Vertiefung, in der sich immer todte Thiere finden, beim Niederbücken nimmt man den stechenden Geruch der Kohlensäure wahr. Vorzüglich häufig sind die Exhalationen in den tief eingeschnittenen Thälern, so in jenem welches sich von Burgbrohl herabzieht, man findet in demselben hie und da Vertiefungen, in welchen sich todte Thiere befinden, auf den Feldern sind viele Stellen, wo die Früchte nur kümmerlich gedeihen und wo man beim Niederbücken, vorzüglich bei feuchtem Wetter, den Kohlensäuregeruch wahrnimmt.

Die ausgezeichnetesten Gasausströmungen dieser Gegend sind in dem sogenannten Wehrer Bruch, eine Meile vom Laacher-See entfernt, es sind dort unzählige Mineralquellen, eine an der andern, die, da es dem Wasser an Abfluss fehlt, einen Sumpf von bedeutender Ausdehnung bilden. Das Gas entwickelt sich in kopfgrossen Blasen und das Hervorströmen ist so stark, dass man das Geräusch schon in bedeutender Entfernung hört. Das Kesselthal ist wie der Laacher-See selbst ein Krater eines erloschenen Vulkans.

Nächst diesen Exhalationen finden sich mehrere andere Gasausströmungen oder reiche Säuerlinge am Fusse basaltischer Kegel, die aus dem Thonschiefergebirge isolirt aufsteigen, so am Fusse der basaltischen Landskrone, am Fusse des Basaltkegels, der die Ruine Godesberg trägt. Auf der rechten Rheinseite, welche so viele Basaltkuppen und das aus krystallinischen Gebirgen bestehende Siebengebirge einschliesst, finden sich keine Kohlensäure-Entwicklungen.

Im Gebiete des Taunus sind die vorzüglichen Säuerlinge von

Fachingen, Selters und Geilnau. Gleichfalls ausgezeichnet durch reiche Kohlensäure-Ausströmungen ist der Norden Böhmens, vorzüglich Franzensbad und Marienbad. Ersteres trägt deutliche Spuren, dass in vorhistorischer Zeit vulkanische Thätigkeit hier gewaltet hat. Es erhebt sich aus der Glimmerschieferdecke ein Hügel von 75′ Höhe, 1440′ Länge und 720′ Breite unter dem Namen des Kammerbühls, der aus Schlacken und vulkanischer Asche besteht. Alle andern dort gefundenen vulkanischen Produkte, so die dunkelbraunen Auswurfsbomben, die kreideweissen zuweilen mit schwarzen Schlacken überzogenen Bimssteine charakterisiren ihn als Auswurfskegel. Die reichen Gasexhalationen finden sich kaum eine halbe Stunde von diesem Hügel entfernt, und zwar kommen sie aus solchen Gebirgsarten, welche mit jenen, die den Kammerbühl umgeben, übereinstimmen.

Die vorzüglichste unter den dortigen Gasquellen ist der Polterbrunnen, das Gas sammelt sich in einer Schichte von 4 Zoll bis 6′ über den Wasserspiegel, die Gasentwicklung beträgt nach Tromsdorf 5760 K. F. in 24 Stunden. Die übrigen Quellen enthalten ebenfalls die Kohlensäure in bedeutenden Quantitäten, so dass nach der Berechnung von Gräfe die Gesammtmasse des in Franzensbad exhalirten Gases binnen 24 Stunden 11520 K. F., also über 13 Ctr. beträgt. Nur ein geringer Theil des Gases strömt aus dem Moorlager und kommt auf Rechnung der Oxydation der organischen Materie.

Die Gasexhalationen sind in der Umgebung Marienbads unendlich zahlreich, es gibt daselbst unzählige Sauerquellen und viele trockene Gasquellen, ein Theil derselben dankt dem Moorgrunde sein Entstehen, ein grosser Theil dagegen kommt nach Heidler sowohl im Wasser gelöst oder auch trocken aus dem Grundgebirge, dem Granite, vorzüglich da wo er den Gneis durchbricht, hervor.

Ein gleiches nur der Quantität nach geringeres Verhältniss zeigen die Quellen Carlsbad's. In dem ganzen Gebirgszuge finden sich zahlreiche vulkanische Ueberreste, ja sogar vulkanische Laven. An sehr vielen Quellen in der unmittelbaren Nähe von Carlsbad haben basaltische Durchbrüche stattgefunden.

Dieser Zusammenhang zwischen Kohlensäure-Exhalationen und vulkanischen Produkten veranlasste die Ansicht, es seien die Kohlensäure-Ausströmungen immer an einen vulkanischen Herd gebunden, sie seien wie von Gräfe sich darüber aussprach, das

Schlussstadium vulkanischen Wirkens. Wahrscheinlicher ist es, dass auch die Kohlensäurebildung ein mehr allgemein verbreitetes, nicht auf Localheerde beschränktes Phänomen des Erdenchemismus ist und dass wie bei Thermen, die vulkanischen Prozesse nur den Weg bahnen für den Austritt des Gases, indem sie die Communication der Oberfläche mit der Tiefe herstellen. Viele artesische Brunnen, welche reiche Kohlensäuremengen liefern, sind die kräftigste Stütze für diese Ansicht, so die neuerbohrten Soolthermen von Nauheim, welche durch die frei werdende Kohlensäure als herrliche bis 60′ steigende Sprudel emporgetrieben werden. Die Menge des jährlich sich aus diesen Thermen entwickelnden Gases beträgt 1,600.000 K. M. Die Quellen treten an der Grenze zwischen Orthocerasschiefer und in Stringocephalenkalk hervor. Der artesische Brunnen von Neusalzwerk, ebenfalls eine Soole vom Lias bis zum Muschelkalke abgeteuft, liefert nach Bischof's Berechnungen in 24 Stunden 4320 K. F. Kohlensäure. Ein Bohrbrunnen zu Canstadt liefert ebenfalls viel Kohlensäure. Die runde Quelle zu Kissingen, auch Gas- oder Augenbrunnen genannt, erhielt ihre bedeutende Ergiebigkeit an Kohlensäure ebenfalls erst dann, als man dieselbe im Jahre 1822 tiefer bohrte. In der Tiefe von 298′ brach aus dem bunten Sandsteine der intermittirende Soolsprudel hervor, der Kissinger Riesensprudel steigt aus einem 2000′ tiefen im Zechstein anstehenden Bohrloch empor. Alle diese Quellen wurden von Eruptionsgesteinen entfernt, in Flötzgebilden erbohrt, hängen also in keiner Weise mit einem beschränkten vulkanischen Herde zusammen; ein in der Tiefe des ganzen Erdkörpers vorhandener allgemeiner Bildungsprozess muss daher wahrscheinlich dieses Gas erzeugen und durch die Bohrung wird bloss die Communikation mit jener Tiefe vermittelt.

Mit dieser Ansicht stehen im innigsten Einklange die reichen Kohlensäure-Exhalationen der Erhebungsthäler Pyrmont, Driburg und Meinberg und endlich die zahlreichen Gasausströmungen des westphälischen Hochlandes. Die Kohlensäure - Exhalationen von Pyrmont, Meinberg und Driburg finden sich in sogenannten Erhebungsthälern.

Hoffmann nannte Erhebungsthäler jene Thäler, welche ursprünglich vollkommen geschlossen, von allen Seiten durch steile Abhänge umgeben werden, deren zusammensetzende Schichten von ihrem Mittelpunkte auswärts gekehrt nach allen Richtungen sich neigen.

Das Erhebungsthal von Pyrmont ist aus folgenden geognostischen Elementen zusammengesetzt. Der Boden des Thales besteht aus buntem Sandstein, der stellenweise eine Höhe von 400′ über dem tiefsten Punkte des Thales erreicht, die das Thal umgebenden Ränder bestehen nach innen aus Muschelkalk und liegen an den gegenüberliegenden Thalwänden oft ½ Meile weit auseinander, sie erheben sich über die innerste Thalsohle fast auf allen Seiten gleichförmig zu 900—1000′, nach aussen von ihnen sehen wir oft mit noch grösserer Höhe die zurückgeschobene Keuperformation. Auf dem Boden dieses Erhebungsthales finden sich viele Kohlensäure-Exhalationen und unter diesen als die vorzüglichste die Dunsthöhle von Pyrmont. Offenbar wurde dieses Erhebungsthal durch Zerreissung in Folge eines Erdbebens oder vulkanischer nicht bis an die Oberfläche gedrungener Massen gebildet, in die Spalte wurde der bunte Sandstein gehoben, während die in natürlicher Schichtungsfolge überlagernden Schichten des Muschelkalks und des Keupers nach aussen geschoben wurden und das Escarpement dieses Thales bilden. Durch diese bedeutende mechanische Gewalt wurden auch die obersten wasserdichten Gebilde des bunten Sandsteines zerrissen, die Communication mit der Tiefe hergestellt und dem in noch grösserer Tiefe gebildeten kohlensauren Gase der Ausweg eröffnet.

Ganz dieselben Verhältnisse, nur in kleinerem Massstabe finden sich auch bei Driburg wieder; auch hier ist der Muschelkalk von Norden nach Süden geborsten und unter ihm tritt der bunte Sandstein hervor und aus demselben die Säuerlinge und Gasquellen. An vielen Punkten der westphälischen Hochebenen sehen wir dieses Verhältniss wiederholt, überall kommt die Kohlensäure aus dem bunten Sandsteine und zwar da, wo er keilförmig aus dem Muschelkalke hervorgehoben wurde, wo also Berstung und Zerreissung statthatte, so an der sogenannten Wulfeshärte bei Vinsebeck, so in der sumpfigen Wiesenfläche bei Istrup, wo die Kohlensäure aus unzähligen Schlammhügeln strömt und die in denselben angesammelten Pfützen in bedeutende Bewegung versetzt. Die ganze Strecke von Carlshafen bis Vlotho und bis an den Abhang des teutoburger Waldes bezeichnet Hofmann als siebähnlich durchlöcherte Fläche, aus deren Spalten die Gasarten hervordringen.

In dieser Ansicht über Kohlensäure-Entwicklung findet dann auch die oben angeführte Erscheinung am Rheine, dass am Fusse

vieler isolirt aufsteigender Basaltberge sich Säuerlinge finden, ihre Begründung. Mit dem Aufsteigen und Zusammenziehen dieser geschmolzenen Masse wurde häufig eine Communication des Gases mit der Oberfläche vermittelt. Mit dieser Ansicht im Zusammenhange ist auch Stifft's merkwürdige Beobachtung, wornach die zahlreichen, an Kohlensäure so reichen Quellen im Herzogthume Nassau fast immer da vorkommen, wo die in der Nähe zu Tage gehenden Gesteinschichten merkwürdige Veränderungen im Streichen und Fallen zeigen, wo sich besonders sattelförmige Erhebungen und oft auch auf dem Rücken des Sattels Zerreissungen der Schichten erkennen lassen.

Selbst das Erscheinen der Mofetten an noch thätigen Vukanen, welches so sehr die Abhängigkeit dieser Gasausströmungen von vulkanischen Herden beweisen sollte, vermögen wir als Stütze für die früher entwickelte Ansicht anzuführen; es entstehen nämlich diese Exhalationen nicht im Krater selbst oder in dessen nächster Umgebung sondern an jenen Stellen, wo die Lava in einem minder kräftigen Strome floss und bei ihrer Erkaltung vielfach zerklüftete, sie entstehen ferner erst nach dem Erkalten der Lava, welches, wie Hamilton erzählt, von so heftigem Krachen, von so bedeutenden Explosionen begleitet ist, wie das Brechen des Gletschereises. Es entstehen dadurch häufig Risse und Spalten, die bis in bedeutende Tiefe reichen, und diese bilden das Bett für die Kohlensäure-Exhalationen.

So sehen wir drei scheinbar weit von einander abstehende Phänomene durch ein und dieselbe Bedingung hervorgerufen. Die Bildung aufsteigender Quellen, das Entstehen von Thermen und die Kohlensäure-Ausströmungen sind alle von der Communication mit den tiefern Erdschichten gleich abhängig; die Communication selbst ist in den meisten Fällen durch Zerreissungen, Berstungen in Folge vulkanischer Thätigkeit veranlasst, es sind in diesem Sinne alle drei Erscheinungen durch vulkanische Vermittlung entstanden. In dieser Gleichartigkeit des Entstehens sind auch die Beziehungen zwischen diesen Erscheinungen begründet.

So erklärt sich vorzüglich das interessante Phänomen, dass alle Säuerlinge mit einer höheren Temperatur zu Tage kommen. Wir brauchen nicht auf von Buch's Ansicht zurückzukommen, dass die Kohlensäure durch ihre höhere Temperatur das Meteorwasser erwärme. Bischof's Versuche haben diese Ansicht wider-

legt. Ueberdiess hat die ausströmende Kohlensäure selbst eine so geringe Temperatur, dass sie die Temperaturerhöhung schon darum nicht veranlassen könnte, so zeigen die von Mofetten erfüllten Kellerräume in der Nähe des Vesuvs sich nur um 1,6° wärmer als die nicht mit Kohlensäure erfüllten Keller. Selbst die während einer lebhaften Eruption des Vesuvs im Jahre 1830 entstandene Kohlensäurequelle am Fusse des Berges unfern von Resina fand von Gräfe bei 14° R. Atmosphärentemperatur bloss 18°. Das tiefere Eindringen des Meteorwassers ist es allein, welches den Säuerlingen einen höheren Temperaturgrad verleiht. Wenn der Boden so zerklüftet ist, dass er das entweichende Gas auf die Oberfläche leiten kann, vermag er auch das Meteorwasser bis in eine Tiefe eindringen zu lassen in welcher dasselbe eine höhere Temperatur annehmen kann.

Es erklärt sich ferner aus diesem ursächlichen Zusammenhange die Beobachtung, dass Thermen und Säuerlinge stets gruppenweise zusammen vorkommen und zwar nehmen dann die Thermen als Centrum die tiefste Stelle ein, während die umgebenden Säuerlinge gleichsam als Radien auf höheren Punkten gelegen sind. So liegen die Thermen von Ems und Wiesbaden in der Spalte der Lahn, also an den tiefsten Stellen des vulkanischen Gebirgszuges des Taunus, während die Säuerlinge in mehreren Reihen bis zum Vogelsberge hin höher entspringen, unter diesen Säuerlingen sind die vorzüglichsten Schwalbach, Geilnau, Fachingen und Selters. Ein gleiches Verhältniss finden wir in Böhmen wieder. Die heissen Quellen von Carlsbad entspringen aus Granit in einer Spalte des tief eingeschnittenen Kesselthales 1180′ über dem Meere, während die Sauerquellen von Marienbad mehr als 1000′ höher liegen. Offenbar sind in den Spalten dieser tief eingeschnittenen Thäler, aus denen zumeist die neuen Bildungen emporstiegen, die Bedingungen zum tiefern Eindringen des Wassers, also zur Thermenbildung gegeben, während die umgebenden Berge minder tief gespalten, das Wasser nicht so tief eindringen lassen.

Mit der Constatirung der Kohlensäure-Entwicklung als Resultat eines allgemein im ganzen Boden verbreiteten Prozesses ist darum das Wesen dieses Prozesses noch nicht gekannt, die Bildungsstätte selbst ist uns entrückt, wahrscheinlich befindet sich diese tief unter allen zu Tage gehenden Formationen. Die reichen Exhalationen des Eifelgebietes die zumeist aus der Uebergangsformation also aus der untersten neptunischen Bildung statthaben,

beweisen zum wenigsten, dass die geschichteten Gesteine nicht der Herd dieses Prozesses sein können. Den Bildungsvorgang der mehr oberflächlich gebildeten Kohlensäure, die Oxydation organischer Körper, müssen wir für die Erklärung jener Prozesse in der Tiefe ausschliessen, da das Material für diesen Prozess in jenen Tiefen fehlt, es bleibt uns für die Erklärung desselben kein anderer Anhaltspunkt als die Analogie mit den beschränkten Versuchen unserer Laboratorien; weil aber die Verhältnisse jener Tiefen uns gänzlich unbekannt sind, muss jede Hypothese, die über die Vorgänge derselben Licht verbreiten soll, mehr oder minder mangelhaft sein.

Die natürlichste Ansicht, die wir uns über diesen Prozess zu bilden vermögen ist die, dass die Kohlensäure Educt kohlensaurer Verbindungen ist, die in der Tiefe der Erde angehäuft sind und durch gewisse auf sie wirkende Potenzen zersetzt werden. Sowohl die Ultraplutonisten, wie jene welche neptunischen Prozessen an der Bildung des Erdkörpers einen grossen Einfluss zuschreiben, kommen darin überein, dass Verbindungen kohlensauren Kalkes im Centralkörper der Erde vorhanden sein müssen. Nicht minder verbreitet sind auch die Agentien, die diese Verbindungen zu zersetzen vermögen, nämlich Säuren und Hitze. Schwefelsäure und Salzsäure sind oft die Begleiter vulkanischen Wirkens, also auch Produkte aus der Tiefe; diese können auf die kohlensauren Verbindungen einwirken, sie zersetzen und die Kohlensäure entbinden.

In dieser Ansicht fänden dann die durch vulkanische Eruptionen des Vesuvs und des Hekla hervorgeschleuderten Massen von Gyps ihre Erklärung. Noch leichter erklärt sich dieser Zersetzungsprozess durch das zweite allgemein verbreitete Agens, durch die in der bedeutenden Tiefe überall vorhandene Glühhitze, ein Prozess, welcher dem Kalkbrennen analog wäre. Doch gegen beide Annahmen ist manches einzuwenden und dürfen wir sie nur als vorläufige, ziemlich ungenügende Hypothesen gelten lassen.

In vielen Fällen kann die Kohlensäureströmung entstehen durch Einwirkung von Kieselsäure auf Carbonate bei sehr hoher Temperatur. Wasserdämpfe allein, vermögen gleichfalls zuweilen Carbonate zu zersetzen.

Schwefelwasserstoff.

Nach Kohlensäure ist Schwefelwasserstoff das am häufigsten der Erde entströmende Gas, es tritt wie jenes sowohl frei als Gas-

exhalation aus dem Boden, oder es ist dem Wasser beigemengt und bildet die durch ihren hepatischen Geruch ausgezeichneten Schwefelquellen. Als Gasexhalation sehen wir den Schwefelwasserstoff an vulkanisches Terrain gebunden. Die Acme vulkanischer Thätigkeit wird nie von Schwefelwasserstoffexhalationen begleitet, weil dieses Gas in so hoher Temperatur nicht bestehen kann, nur wenn die vulkanische Thätigkeit bereits abgenommen und wenn die Temperatur bereits gesunken ist, vermag man dieses Gas zu entdecken. So fand es Humboldt in dem Vulkane von Cumbal nur in den höher gelegenen Theilen, da wo die Temperatur der Spalten 68° R. nicht übersteigt. Aehnliches beobachtete Humboldt in den Spalten des Puracé. Zuweilen erscheint es selbst während bedeutender Eruptionen, aber nicht aus dem Krater oder dessen nächster Umgebung, sondern von diesem ziemlich entfernt. Weit häufiger sind die Ausströmungen in den Zwischenräumen vulkanischer Thätigkeit oder aus jenen Kratern, die sich durch keinen Lavenauswurf charakterisiren und nur auf jene Exhalationen ihre Wirksamkeit beschränken. Sie führen wegen dieser Thätigkeit den Namen Solfataren. In Europa sind die vorzüglichsten jene von Puzzuoli, im vulkanischen Gebiete Neapels, und die vielen Solfataren Siciliens, die zum grossen Theile den Schwefelbedarf Europas decken. Unter den aussereuropäischen Solfataren sind ebenfalls die vorzüglichsten im vulkanischen Gebiete, so jene von Trinidad und Java. Nach Hochstetter misst die Solfatara des Tangkuban-Prahu auf Java 6000′ in der Länge und 3000′ in der Breite, sie besteht aus zwei durch eine Felskante getrennte Kraterkessel, dem „Kawah-Upas“ (Giftkrater) und dem „Kawah-Ratu“ (Königskrater). Aus dem ganzen Grunde bis zu den steil ansteigenden Kraterrändern strömen mit SH. beladene Dämpfe. Der ganze Kratergrund war mit weissen Nebeln erfüllt und die Dämpfe drangen mit solchem Gebrause hervor als „stürzten schäumende Wasserfälle über hohe Felsen.“ Aus der stärksten dicht an der die beiden Krater trennenden Mittelrippe strömt geiserartig siedendes Wasser aus einer 2—3″ hohen Schwefelröhre. Eine der grössten Solfataren endlich wurde von Humboldt ebenfalls im vulkanischen Gebiete Mittelasiens östlich vom Centralvulkan Peschan entdeckt, es ist die brennende Fläche bei Urumtsi und hat 5 Stunden im Umfange. Ein weiteres Beispiel für den Zusammenhang von vulkanischer Thätigkeit und Schwefelwasserstoffentwickelung lieferte die Erscheinung, dass während des Emporsteigens einer neuen Insel an der

Südküste Siciliens im Jahre 1831 sich so viel Schwefelwasserstoff entwickelte, dass man ihn in Sicilien, also in einer Entfernung von 8 Meilen deutlich riechen konnte, und dass in dem 8 Meilen davon entfernten Sciacca Silbergeräthe angegriffen wurden. Aehnliches zeigte die Neo Cameni, welche sich zwischen den griechischen Inseln 1707 bis 1709 erhob und seitdem fortwährend Schwefelwasserstoff exhalirt.

Nebst den Gasexhalationen sind diese Gebiete auch sehr reich an schwefelwasserstoffhältigen Thermen und an Fumarolen, welche dieses Gas enthalten. So ist die Umgebung von Sciacca reich an Schwefelthermen, es sind die bereits früher erwähnten Aquae labrodes der Alten. Die Fumarolen, die sich über ihnen befinden, enthalten nebst Kohlensäure auch Schwefelwasserstoff. Ein gleiches Verhältniss zeigt sich an der Stufa die St. Calogero; am Fusse des Berges St. Angelo ist eine schwach hepatische Therme, am Abhange des sogenannten bagno secco eine reiche Schwefelwasserstoffexhalation mit nur wenig Wasserdampf. Bedeutende Schwefelwasserstoffmengen enthalten auch die Fumarolen von St. Germano, die Stufa dei Piscarelli und andere. Im Allgemeinen lässt sich nachweisen, dass nie eine Schwefelwasserstoffexhalation ohne Wasser stattfindet, dass in diesem Sinne alle Solfataren Fumarolen sind. Der Wassergehalt dieser Exhalationen ist oft so bedeutend, dass Breislack im Krater der Solfatara indem er die Exhalationen durch Röhren streichen liess, eine bedeutende Menge Wasser erhielt.

Für kalte Schwefelquellen jener Gegenden sind die vorzüglichsten Repräsentanten die Solfataraseen bei Rom, es sind 4 Seen von ziemlich bedeutendem Umfange, das Wasser zeigt eine bläulichweisse opalisirende Farbe. In der ganzen Ausdehnung des Wasserspiegels steigen theils viele kleine, theils einzelne, sehr beträchtliche Luftblasen empor. Wird ein Stein in das Wasser geworfen, so entsteht nach Ablauf von 1½ Minuten ein in immer grösserem Kreise bewegtes Aufbrausen, als siede die Flüssigkeit lebhaft. Die Schwefelwasserstoffexhalation dieser Seen ist so bedeutend, dass man das Gas im Umfange einiger Miglien riecht. Als vulkanisches Gebiet charakterisirt sich dieser Boden dadurch, dass er ähnlich wie jener von Puzzuoli beim festen Auftreten dumpf wiederhallt und beim Fahren erbebt.

Ausser den angeführten Schwefelwässern, die mehr oder weniger mit vulkanischem Gebiete zusammenhängen, gibt es auch

andere, die von Gegenden bestehender oder erloschener vulkanischer Thätigkeit weit entfernt sind, sie erscheinen als Thermen oder als kalte Schwefelquellen. In Deutschland sind die bekanntesten jene von Aachen, von Baden bei Wien, von Eilsen, von Nenndorf, von Weilbach und Langenbrücken. Nebstdem sind Schwefelwasserstoffexhalationen auch schon wiederholt als artesische Brunnen erbohrt worden, so z. B. in der Umgebung von Paris, ferner in dem artesischen Brunnen zu Gajarino bei Conegliano im Venetianischen. Der Gasstrom war von Schlammausbrüchen begleitet, die Flamme durch ein in die Nähe gebrachtes Kerzenlicht entstanden, erhob sich bis zu einer Höhe von 30'. Im Amalienbade zu Langenbrücken wurde auch ein Schwefelwasser erbohrt. Es steigt aus einer Tiefe von 58', 8' über den Boden mit einer Temperatur von 13,4°.

Diese Häufigkeit im Vorkommen des Schwefelwasserstoffs, vorzüglich der Umstand, dass auch artesische Brunnen dieses Gas zu Tage brachten, weist offenbar darauf hin, dass der Prozess nicht an vereinzelte, selten vorkommende locale Verhältnisse gebunden ist, dass vielmehr die Bedingungen seines Entstehens ziemlich häufig im Erdkörper angetroffen werden.

Wirklich haben genauere Untersuchungen eine gleichartige petrographische Beschaffenheit jener Gegenden, aus denen kalte oder warme Schwefelquellen kommen, kennen gelehrt. Es entspringen nämlich die meisten in jüngeren Formationen und zwar zumeist in den Kalkgebilden dieser Formationen. Die Kalkgebilde von der Zechsteingruppe angefangen, charakterisiren sich durch mehr oder weniger bedeutende Gypslager, sie enthalten ferner wie alle Kalkgebilde zahlreiche Ueberreste einer untergegangenen Flora und Fauna. Aus jenen Kalkschichten, in denen die fossilen organischen Ueberreste in grösster Menge vorhanden sind, oder in deren Nähe bedeutende Lager fossiler Pflanzen anstehen, sehen wir die meisten Schwefelwässer entstehen, so kommen jene von Aachen an der Grenze der Steinkohlenformation vor, die Quellen von Nenndorf kommen aus einer starken Decke von Mergel, Thon, Sand, Kalk- und Stinkstein (letzterer hat seinen Geruch von dem ihm beigemengten Bitumen), unter welchem sich stellenweise auch reiner Asphalt befindet. Die Schwefelquellen von Eilsen unweit Nenndorf werden ebenfalls von Kalkstein und Steinkohlenflötzen begleitet. Der Zusammenhang mit denselben ist vorzüglich dadurch nachgewiesen, dass bei Bearbeitung dieser Steinkohlenlager

mehrmals mächtige, den zu Tage gehenden Quellen ähnliche Schwefelwässer aufgehauen wurden, dass ferner mit diesem Gase sich zugleich Kohlenwasserstoff entwickelte.

Die Schwefelquellen Langenbrücken's brechen aus bituminösem Schiefer hervor. In der Nähe der so reichen Schwefelquellen Badens bei Wien findet sich sehr bituminöser Gyps, die Quellen selbst entspringen aus Kalkstein. Die Schwefelquellen Galiziens entspringen in den Gypsgebirgen der Karpathen, die wie die Steinsalzlager, die in der Nähe anstehen, sehr bituminös sind. Auch die erbohrten Schwefelwasserstoffexhalationen finden sich im Kalkstein, welcher an Gyps und organischen Ueberresten sehr reich ist, so vorzüglich die im jüngeren Kalke des Pariser Beckens erbohrten Quellen.

Diese Gleichartigkeit des geologischen Charakters weist offenbar darauf hin, dass in derselben die Bedingung zur Bildung von Schwefelwasserstoff gegeben sei. Wir finden diese in dem Zusammensein des Gypses mit organischen Körpern; bei Anwesenheit von Wasser vermögen sich die organischen Körper auf Kosten des Sauerstoffes des Gypses zu oxydiren und in Kohlensäure umzuwandeln, der Gyps geht in Schwefelcalcium über, dieser wird in Folge der anwesenden Kohlensäure und des Wassers zerlegt, es bildet sich kohlensaurer Kalk und Schwefelwasserstoff. Dass diese Prozesse wirklich in der Natur vorkommen, wenn die Bedingungen zu denselben, schwefelsaure Salze und organische Körper vorhanden sind, hat Loewig an dem Wasser von Baden im Aargau beobachtet; wird dieses Wasser längere Zeit aufbewahrt, dann entwickelt sich beim Oeffnen ein deutlicher Geruch nach Schwefelwasserstoff. Hier ist es die Barégine, jenes Haufwerk organischer Materie, welches in allen Quellen gelöst ist, welches sich auf Kosten der schwefelsauren Salze oxydirt und die Schwefelwasserstoffentwicklung veranlasst. Bischof hat durch directe Versuche diesen Prozess hervorgerufen, er gab nämlich in das Wasser von Brohl, welches ebenfalls schwefelsaure Salze enthält, Zucker und fand nach einem $1/2$ Jahre bedeutende Mengen Schwefelwasserstoffgas.

Zufällige Bildung von Schwefelwasserstoff in Mineralwässern.

Diesem zufälligen Bildungsprozesse begegnen wir häufig bei versendeten Mineralwässern, welche schwefelsaure Salze enthalten, wenn in die Krüge durch Zufall etwas organische Substanz, ein

Stückchen Kork oder Stroh gelangt ist. Diesem zufälligen Prozesse danken manche Mineralwässer den vorüber gehenden Ruf von Schwefelwässern, wenn nämlich irgend eine faulende organische Materie z. B. eine hölzerne Brunnenfassung eine Desoxydation iher schwefelsauren Salze veranlasst. Moor und Morastgründe sind auch oft Ursache einer, längere oder kürzere Zeit andauernden Beimengung von Schwefelwasserstoff in die in der Nähe befindlichen Mineralwässer. Ein solches Verhältniss zeigte sich bei den Quellen von Leuk, in Bagnère de Bigorre, an der Wiesenquelle von Franzensbad und an vielen andern Quellen.

Verschiedenheit der Schwefelquellen.

Französische Schriftsteller unterscheiden zweierlei Schwefelwässer. Sie halten die Pyrenäenquellen, die häufig aus kristallinischem Gesteine entstehen und mit höherer Temperatur zu Tage kommen, für die eigentlichen ursprünglichen Schwefelwässer, während sie alle andern, kalten, mehr an der Oberfläche gebildeten, als zufällige Schwefelquellen bezeichnen. Offenbar glauben sie, es sei der Bildungsprozess ein verschiedener; in jenen sogenannten natürlichen Schwefelquellen sei der Schwefelwasserstoff ein Produkt der Tiefe und in anderer Weise entstanden als in den oberflächlichen Schwefelquellen, die durch Desoxydation der schwefelsauren Salze entstanden sind.

Die Eintheilung ist eine ganz willkührliche. In den Eigenschaften der verschiedenen Schwefelquellen liegt durchaus kein charakteristicher Eintheilungsgrund, die höhere Temperatur ist ein ganz zufälliger, von den chemischen Verhältnissen ganz unabhängiger Umstand. Wirklich zeigt es sich, dass durch Bohrung an jenen Orten, wo nach Ansicht der Franzosen die Schwefelquellen, blos zufällige sind, wie z. B. zu Langenbrücken, Schwefelquellen von höherer Temperatur erbohrt werden können, wie das oben angeführte Beispiel des Amalienbrunnens beweist. Das Hervorkommen der Pyrenäenquellen aus kristallinischem Gestein ist auch nicht allgemein; viele wie die reichen Quellen von Luchon, Eaux bonnes und Barèges kommen aus geschichtetem Gestein, letztere aus Kalk. Endlich weist nichts auf einen andern Bildungsvorgang zur Erzeugung des Schwefelwasserstoffs hin, da überall auch die früher gegebenen Bedingungen der Schwefelwasserstoffbildung, schwefelsaure Salze und organische Substanz sich finden.

Selbst wenn einige Schwefelquellen wirklich aus dem Granit kommen, wie Eaux chaudes, Cauteret, Vernet, und die Annahme unrichtig wäre, dass sie aus geschichteten Gesteinen dahingelangt sind, könnte im krystallinischen Gesteine selbst durch die in ihnen eingesprengten schwefelsauren Salze und durch die desoxydirenden Substanzen des zugeführten Atmosphärenwassers der Bildungsprozess des Schwefelwasserstoffs in der bekannten Weise von statten gehen. Das Unterscheidungsmerkmal der ursprünglichen Schwefelquellen, welches Fontan anführt, der Gehalt des Wassers an stickstoffhältigen Substanzen, sogenannter Barégine, spricht gerade zumeist für diesen Bildungsprozess, da diese Stoffe eben die Anwesenheit organischer Substanz beweisen.

Nur in seltenen Fällen mag die Zersetzung von schwefelsauren Salzen durch die in heissen Quellen vorhandene Kohlensäure veranlasst worden sein, und sich auf Kosten des Wassers Schwefelwasserstoff und ein kohlensaures Salz gebildet haben.

Schwefelwasserstoffbildung in den Solfataren.

Dass die Bildung des Schwefelwasserstoffs in den Solfataren nicht rein vulkanischer Natur sei, das heisst, dass das Feuer sich nicht allein an seiner Entstehung betheiligen könne, geht schon daraus hervor, dass derselbe in sehr hoher Temperatur nicht bestehen kann. Die innige Verbindung jener Schwefelwasserstoffexhalationen mit Wasserdämpfen, die häufige Beimengung von Kohlensäure in grösserer oder geringerer Menge scheint darauf hinzuweisen, dass auch für diese Emanationen der Prozess jenem analog ist, der den Schwefelwasserstoff der Quellen bildet. Es lässt sich für Schwefelwasserstoffentwicklungen in vulkanischen Regionen der Vorgang so denken, dass der Gyps jener Regionen durch Hitze oder durch eine geringe Menge beigemischter organischer Bestandtheile in Schwefelcalcium umgewandelt werde und dass dieses durch Zusammensein mit heissen Wasserdämpfen zersetzt werde, und auf Kosten des Wasserstoffs sich Schwefelwasserstoff bilde. Dass diese Bildungsweise möglich sei, hat Struve und Bischof wiederholt nachgewiesen. Letzterer erhitzte Schwefelcalcium mit Wasser in einer Retorte und das entwickelte Gas brachte, in essigsaures Bleioxyd geleitet, Trübung uud Niederschlag hervor. Struve leitete Wasserdämpfe über geglühten Kalkspat, und erhielt auch da reichliche Schwefelwasserstoffent-

wicklung; hier war es also ebenfalls die organische Materie, die sich auf Kosten des Sauerstoffs, des dem Kalkspate beigemengten Gypses oxydirte, diesen in Schwefelcalcium umwandelte, welcher dann durch die Wasserdämpfe zersetzt ward. Dass Gyps, ein häufiger Begleiter aller Solfataren ist, lassen die bis jetzt näher untersuchten mit Gewissheit erkennen. Die genauen Schilderungen, die Hoffmann von den Solfataren Siciliens gab, zeigen, dass daselbst mächtige Gypsmassen anstehen, und zwar dass sie dem Schwefel zum grossen Theile unterlagern; dass ferner organische Massen mit vorhanden sind, beweist einerseits der Zusammenhang vieler Solfataren mit Asphaltquellen, ferner die Bemerkung Vauquelin's, dass jeder, auch der reinste Schwefel etwas Bitumen beigemengt enthalte.

Nur in wenigen Fällen sehen wir Solfataren aus krystallinischem Gesteine entstehen; so fand Hoffmann an der Küste von Sicilien im Granite, welcher die steil ansteigenden Felsen von Cap Calava bildet, eine ausgezeichnete und sehr schwefelreiche Fumarole, ein anderes Beispiel liefert die Schwefelwasserstoffexhalation mitten im krystallinischen Gesteine von Quindiu; hier liesse sich diese Bildung so erklären, dass entweder wie im ersten Falle der eine Theil des in der Nähe in so grossem Maasstabe entwickelten Schwefelwasserstoffes sich unter dem Boden fortziehe und durch Spalten in den Granit gelange, aus dem er dann aufsteigt, oder dass wie bei Quindiu die bedeutende Kohlensäureentwicklung jener Regionen die schwefelsauren Salze des Glimmerschiefers zersetze und aus diesen auf Kosten der Tagewässer, die in alle Spalten eindringen, den Schwefelwasserstoff entwickle; die unbedeutende Menge dieses Gases im Verhältnisse zur Kohlensäure (es kommt nämlich auf 94 Theile Kohlensäure 1 Theil Schwefelwasserstoff), macht diesen Prozess wahrscheinlich.

In einzelnen Fällen mögen die Wasserdämpfe, die in den Laven vorhandenen Schwefelmetalle zersetzen und aus ihnen bei nicht zu hoher Temperatur Schwefelwasserstoff entwickeln. In dieser Weise erklärt auch Boussingault die Entwicklung des Schwefelwasserstoffs aus den Vulkanen der Aequatorialzone America's. Das Vorhandensein von Schwefelmetaller wurde in den Laven vieler Vulkane nachgewiesen und Versuche bestätigten, dass bei Behandlung derselben mit Wasserdämpfen sich Schwefelwasserstoff entwickelte. Eine Bestätigung für diesen Vorgang fand Abieto, welcher beim Zerbrechen der Schlaken jener an

der Südküste Siciliens emporgestiegenen Insel einen deutlichen Geruch nach Schwefelwasserstoff wahrnahm.

Menge des Schwefelwasserstoffes in den Mineralwässern.

Der Schwefelwasserstoff kann vom Wasser in bedeutender Menge absorbirt werden. Bunsen gibt als Absorptionscoëfficienten bei 2° 4.2373, bei 9,8° 3.5446, bei 19° 2.9050, bei 27,8° 2.3735, bei 35,6° 1.9972 und bei 43.3° 1.7142. Die gesättigtesten Lösungen mögen die oben erwähnten Solfataraseen bei Rom sein. In den Mineralwässern finden sich aber nur geringe Quantitäten Schwefelwasserstoff. Ein Wasser, welches 1 K. Z. SH. = 0,42 Gran in 16 Unzen Wasser enthält, ist schon ein reiches Schwefelwasser. Aachen enthält 0,03, Weilbach 0,052, Nenndorf 0,298, unter den sehr reichen Schwefelquellen Galiziens enthalten Swoszowice 0,75 und die reichste Schwefelquelle von Lubien 0,9 Gran; in einigen ungarischen Mineralquellen sollen enorm grosse Mengen SH. vorhanden sein, so in Büdösko 176.6 K. Z. etc. Doch sind die meisten dieser Analysen nur sehr wenig verlässlich, und in Pystjan z. B. wo nach frühern Analysen 5 K. Z. SH. angegeben wurde, fand Ragsky 0.47 K. Z.

Der Schwefelgehalt der Quellen erscheint nicht bloss als Schwefelwasserstoff, sondern häufig an Alkalien und alkalischen Erden gebunden, als Schwefelmetall. In den Pyrenäenwassern findet sich der Schwefel fast nur in Form von Schwefelnatrium; erst gegen die Oberfläche des Wasserspiegels scheint sich durch Einwirkung der Kohlensäure der Luft Schwefelwasserstoff aus dem Schwefelmetalle zu entwickeln. Bei manchen Schwefelquellen soll nur das an der Oberfläche geschöpfte Wasser die Reaction des Schwefelwasserstoffes zeigen. Wenn zuweilen von einem innigeren Gebundensein des Schwefelwasserstoffes die Rede ist, hat dieses darin seinen Grund, dass der Schwefel in einem Schwefelmetalle vorhanden ist, und sich erst allmälig bei Berührung mit der Luft in Schwefelwasserstoff umsetzt.

Zersetzung der Schwefelwässer bei Berührung mit der Luft.

Die Schwefelwässer setzen bei Berührung mit der Luft einen Theil ihres Schwefels ab. Der Wasserstoff des Schwefelwasserstoffes wird oxydirt; ebenso lässt Schwefelnatrium durch Oxydation

einen Theil seines Schwefelgehaltes fahren. Aus diesem Grunde trüben und zersetzen sich alle versendeten Schwefelwässer, sie werden schon beim Stehen an der Luft durch den ausgeschiedenen Schwefel milchig. Durch solche milchige Trübung ausgezeichnet sind die Solfataraseen bei Rom, sie scheiden auch grössere Flocken von Schwefelmilch ab, und ihre Oberfläche bedeckt sich mit einem leichten gelben Häutchen, welches aus reinem Schwefel besteht, der allmählig zu Boden sinkt. Solche dünne Schwefelkrusten fand Humboldt an der Lagune des Vulkans Puracé, ferner an den schwefelwasserstoffhältigen Quellen von Mariera und las Trincheras. Aehnliche Schwefelpunkte scheiden sich auch aus allen schwefelwasserstoffhältigen Fumarolen aus; so fand sie Gräfe in dem sogenannten Nitro di Stufa aus den Dampfexhalationen von St. Lorenzo. An der Solfatara von Puzzuoli bemerkt man ein ähnliches Phänomen; wenn nämlich der Wasserdampf sich an der atmosphärischen Luft abkühlt, condensirt er sich an den Wänden der Spalten zu kleinen Wassertropfen, die sich allmählig vergrössern; beobachtet man diese von ihrer Entstehung an, so sieht man in ihnen einige gelbe Staubpünktchen, welche sich mit zunehmender Grösse der Tropfen mehren, und die nichts anderes, als Schwefeltheilchen sind. Eine weitere Absetzung von Schwefel beobachtete man an der Kaiserquelle von Aachen; als nämlich der sie bedeckende Stein vor einigen Jahren weggehoben wurde, fand man einige Zentner Schwefel. Ein Theil des Schwefelwasserstoffes oxydirt sich zu schwefeliger Säure und Schwefelsäure. Es geschieht diess zumeist in höherer Temperatur oder bei Berührung des Schwefelwasserstoffes mit einem porösen Körper, zumal mit kohlensaurem Kalk. In Badekabinetten, in welchen schwefelwasserstoffhältige Wasser- oder Gasbäder genommen werden, bilden sich häufig an Wänden und Decken sogenannte saure Tropfen so z. B. in Baden bei Wien. Die Wäsche solcher Badekabinette zerfällt, die Eisengeräthe werden angefressen durch die Einwirkung der Schwefelsäure. Aus dem kohlensauren Kalk des Mauerwerks der Badekabinette in Aix in Savoyen bildet sich durch Einwirkung der Schwefelsäure Gyps. Vielleicht dürften die Gypslager, die den Schwefelmassen in Sicilien eingelagert sind, gleichen Ursprung haben.

Schwefelige Säure

findet sich nur in vulkanischen Herden. In den Rauchsäulen, die dem Vesuv selbst in den Ruheperioden entströmen, findet sie sich in so grosser Menge, dass ein zufälliges Einathmen dieses Rauches

Erstickungsanfälle hervorruft, wie ich diess selbst bei einem Besuche des Vesuvs in unangenehmer Weise erfahren habe. Monticelli und Covelli fanden sie in den Spalten, die mit der Atmosphäre in Verbindung sind. Als sie eine Spalte öffneten, aus der keine schweflige Säure strömte und die glühende Lava blosslegten, drang so viel von diesem Gase hervor, dass sie in Gefahr waren zu ersticken. Offenbar ist es also die Lava und zwar das in derselben enthaltene Schwefelcalcium, welches das Material zur Bildung dieses Gases liefert; denn dass es sich nicht in der Tiefe bilde, beweist die Erfahrung von Monticelli und Covelli, der zu Folge rothglühende Massen aus der Tiefe der Spalte abgelöst nicht auf Lacmuspapier reagiren, während heisse Stücke aus der Umgebung der Spalte das Lacmuspapier rötheten. Ein zweiter Grund, dass dieses Gas sich nicht in der Tiefe bilden könne, liegt darin, dass es den Weg bis zur Oberfläche nicht zurücklegen könnte, ohne sich mit den Bestandtheilen der Gesteine zu verbinden. Die Quellen in der Nähe thätiger Vulkane enthalten ebenfalls zuweilen schweflige Säure gelöst. Noch häufiger bildet sich die schweflige Säure aus Schwefelwasserstoff durch Oxydation des Schwefels.

Bei längerer Berührung mit der atmosphärischen Luft wird schweflige Säure zu Schwefelsäure. Sie bildet sich in vielen Laven und bildet dann mit anderen Bestandtheilen derselben schwefelsaure Salze. Bischof fand aus der Lava von Falkenstein bei Bertrich solche schwefelsaure Salze efflorescirt. Noch häufiger bildet sich dieselbe aus dem Schwefelwasserstoffe und kann dann an den Orten, wo dieses Gas exhalirt, schwefelsaure Salze bilden; so verwandelt sie in dem Pik von Teneriffa, der eine Solfatara ist, den Trachit in Alaunstein, dasselbe geschieht in der Solfatara von Puzzuoli, dessen Gestein durch die Einwirkung der Schwefelsäure gebleicht und in seiner Zusammensetzung geändert wird. Die schwefelsauren Salze, die in allen vulkanischen und plutonischen Gesteinen vorkommen, mögen sich in derselben Weise gebildet haben. In den Solfataraseen finden wir sie ebenfalls. Die bekanntesten Schwefelsäurewässer sind der Rio Vinaigre oder Pusambiofluss, welcher aus dem im Zustande einer Solfatara befindlichen Puracé in den Andes von Popayan herabfliesst. Sein Wasser ist nach Humboldt's Schilderung warm und sauer, beim Dorfe Puracé bildet er eine schöne Katarakte. Der Rio Cauca hält, nachdem er ihn aufgenommen, in einer Strecke von 2 Stunden keine Fische. In den untersten Lagunen bei dem Gipfel des Vulkans fand v. Hum-

boldt Wasser in Spalten, welches Schwefelwasserstoff enthielt und an der Mündung derselben eine Schwefelkruste. Es ist also offenbar der Schwefelwasserstoff die Quelle dieser Säure. Ein zweiter bedeutender Schwefelsäuresee findet sich im Krater des Mont Indienne auf Java, aus welchem gleichfalls ein Bach fliesst; das Wasser des Sees ist weiss, mit einer Schwefelkruste bedeckt und Schwefelwasserstoff entwickelt sich aus ihm. Auch in einigen italienischen Mineralwässern, Acqua di Rio, Acqua di Vigneria, Acqua di Bagnaccio, hat Harless Schwefelsäure gefunden. In seltenen Fällen mag die Schwefelsäurebildung durch Verwitterung von Schwefeleisen entstehen, so erzeugt sich in Nordamerika 10 Meilen vom Eriesee am Fuss eines aus Schwefelkies bestehenden Hügels eine so reiche schwefelsäurehältige Quelle, dass die während der Regenzeit auf diesem Hügel gewachsenen Pflanzen in der trockenen Jahreszeit durch Verdunstung des Wassers und Concentrirung der Säure verkohlen; doch diese nur selten vorkommenden petrographischen Verhältnisse können nur ausnahmsweise Schwefelsäurebildung veranlassen. Die kalten Quellen von Latera al Mulino und von Cercone in Süditalien laugen die Oberfläche eines schwefelkieshaltigen Bodens aus und sind reich an Schwefelsäure. Die Häufigkeit ihres Auftretens, vorzüglich an Basen gebunden, weist offenbar auf einen allgemein vorkommenden Bildungsstoff hin, dieser ist wahrscheinlich in den allgemein in der Tiefe vorkommenden Schwefelmetallen gegeben, höhere Temperatur und Luftzutritt sind dann die weiteren Bedingungen zur Umwandlung derselben in schwefelsaure Salze.

Kohlenwasserstoff

ist Produkt der Fäulniss oder der Zersetzung organischer Körper. Er entwickelt sich in geringen Mengen da, wo Holz und andere Pflanzentheile unter Wasser in Fäulniss übergehen. Durch Aufrühren des Schlamms stehender sumpfiger Wasser erhält man ihn leicht und kann ihn durch Auffangen der aufsteigenden Blasen sammeln. Es enthalten darum auch manche im Moorgrunde entspringenden Mineralquellen dieses Gas in geringer Menge. Die traurige Bedeutung, die dieses Gas unter dem Namen der feurigen Schwaden in Steinkohlengruben erlangt hat, ist bekannt. Ausserdem entströmt aber dieses Gas an vielen Stellen der Oberfläche, und zwar spontan oder in Folge angestellter Bohrungen. Diese letztern durch Bohrung veranlassten Exhalationen erscheinen alle

in Gegenden, in denen Steinsalzlager sich befinden oder wo Salzquellen und Bergölquellen vorkommen. Nach Bianconi soll das Gas immer aus Steinsalzlagern stammen. Dieses hält nach den Beobachtungen von Dumas und H. Rose oft Kohlenwasserstoff in comprimirtem Zustande. Unterirdisches Wasser löst das Steinsalz auf, macht damit das Gas frei. Dieses gelangt theilweise mit den Salzquellen zum Ausströmen, theilweise strömt es selbstständig als Gasquelle aus oder fliesst in Folge starker Compression als Naphta aus. Andere wollen diese Exhalationen von der Zersetzung organischer Stoffe herleiten und weisen auf den Zusammenhang dieser Exhalationen mit Gesteinen, die an organischen Ueberresten reich sind, hin. Die vorzüglichsten dieser Exhalationen sind die berühmten Feuerbrunnen in China, sie steigen aus Salzbohrlöchern, in deren Nähe bedeutende Steinkohlenlager anstehen, empor, und werden zum Versieden der Soole und zur Beleuchtung benützt; ferner die von Fredonia in Nordamerika, die aus Stinkstein aufsteigen, das Gas wird in einen Gasometer geleitet und gibt 70—80 Flammen. Es ist in jenem Theile Nordamerikas fast eine constante Erscheinung, dass man bei Salinenbohrungen auf Kohlenwasserstoff stösst. Aehnliche Gasexhalationen zeigten sich auch im Salzwerke Szlatina in der Marmarosch und auf der Saline Gottesgab bei Rheine in Westphalen. Hier wurde das ausströmende Gas ebenfalls zur Beleuchtung und zur Heitzung benützt. In der Umgegend dieser Gasquelle ist der Jurakalk verbreitet, welcher indess der Saline näher von dem bituminösen Mergel der Graphyten-Formation ersetzt wird.

Auch die spontanen Kohlenwasserstoff-Gasquellen bieten in der Art ihres Vorkommens gemeinschaftliche Charaktere, sie erscheinen fast alle in der Nähe von Naphtaquellen, sie sind aber ferner, vorzüglich jene von Europa, an vulkanische Regionen gebunden. Fast alle liegen nämlich in jener Linie des vom caspischen Meere durch das mittelländische Meer hindurch sich erstreckenden Hauptvulkanenzuges, viele dieser Exhalationen entwickeln sich selbst aus den Kratern der Schlammvulkane. An dem einen Endpunkte dieser Kette, von Schlammvulkanen und Schlammfeldern umgeben, befinden sich die ewigen Flammen von Baku am Westufer des caspischen Meeres. Das Gas strömt aus einer Menge von Spalten und Ritzen des Kalksteinbodens und bildet viele kleine und mehrere hohe Flammen. Aehnliche Exhalationen bieten die Schlammvulkane von Taman zunächst in diesem Zuge. In Europa sind die meisten

dieser Exhalationen in der Appeninenkette, sie entwickeln sich aus Schlammvulkanen oder unmittelbar aus dem Boden. Zu den erstern gehören die Exhalationen der Macaluba bei Girgenti, von Maina bei Modena und als zweiter Endpunkt jener vulkanischen Reihe die von Sassuolo und Quezzuolo bei Reggio, überall steigen mit dem Gase auch Naphtadämpfe auf.

Unter den nicht mit Schlammvulkanen zusammenhängenden sind die interessantesten die Feuer von Pietra-mala zwischen Bologna und Florenz, ferner jene von Palagonia und Panetta. Die letztern steigen aus dem Wasser auf und zwar die von Palagonia aus einem in bituminösem Mergel befindlichen See. Der Geruch des Gases ist naphtaartig. Die Exhalationen von Panetta kommen mit den dort vorkommenden salinischen Mineralquellen zugleich empor und stimmen in Bezug auf Geruch mit den ersteren überein. Die berühmtesten unter diesen, die Erdfeuer von Pietra-mala entströmen dem Monte-Fo, dem umfangreichsten aus dunklem Kalksteine gebildeten Berge der Appeninenformation. Auf einem Flächenraume von 20 Fuss entstehen 4 grössere Flammen, zu denen noch manche kleine nicht constante kommen, überall kommen mit oder in der Nähe dieser Gasexhalationen auch Salinen und Naphtaquellen vor. Der Zusammenhang mit vulkanischen Regionen mag sich vielleicht darauf beschränken, dass einerseits eine höhere Temperatur sich in den oberflächlichen Schichten befindet und diese die Zersetzung begünstigt, dass andererseits die durch Eruption veranlassten Berstungen dem Gase den Austritt gestatteten.

Kohlenwasserstoff findet sich auch häufig in Mineralquellen, zumal in Salz- und Schwefelquellen. Ausgezeichnet durch einen grösseren Gehalt an Kohlenwasserstoff sind einige Jodquellen, wie die Adelheidsquelle, die Quelle von Ivonitz, von Bassen etc. Nach Schneller soll die letztgenannte Quelle in 100 K. Z. Wasser 400 K. Z. Kohlenwasserstoff enthalten. Doch scheinen diese angegebenen Mengen auf unrichtigen Analysen zu beruhen, denn nach Bunsen ist der Absorptionscoëfficient des Kohlenwasserstoffes 0,04742 bei 6° und sinkt bis auf 0,03121 bei 25.6°.

Chlorwasserstoffsäure

kommt als Exhalation nur an Vulkanen vor; man fand sie in den Fumarolen des Vesuvs, wie in jenen des Aetna, sie ist Bestandtheil mancher Laven und festerer vulkanischer und plutonischer Gesteinmassen. Spallanzani fand sie im Bimssteine sowohl als

in den festen Laven des Aetna, des Vesuvs und des Stromboli. Kennedy und Klaproth trafen dieselbe in Basalten verschiedener Gegenden. Bischof gewann aus dem letzten Mineral 0,01% der betreffenden Säure. Struve fand kleine Mengen dieser Säure zugleich mit Schwefelsäure in Carlsbader Zwillingskrystallen.

Das Material zur Bildung dieses Gases ist im vulkanischen Herde in grossen Quantitäten vorhanden, wie dieses die Sublimation von Chlormetallen an den Kraterrändern beweist. Man findet am Vesuv Sublimationen von Chloreisen als gelben Beschlag, seltener Chlorblei und Chlorkupfer, am häufigsten hingegen Chlornatrium, Kochsalz. L. v. Buch fand dasselbe im Krater des Vesuvs im Jahre 1805. Während der Eruption des Vesuvs im Jahre 1822 wurde so viel Kochsalz ausgeworfen, dass die armen Leute es für ihren Küchenbedarf benützten und dadurch mit den Zollbeamten in Conflict geriethen. Auf dem Hecla wird es in so grosser Menge gewonnen, dass nach jeder Eruption viele Pferde damit beladen werden. In seltenen Fällen ist auch Salmiak Sublimationsproduct des Vulkans, so vorzüglich an den beiden Vulkanen Innerasiens des Peschan und Turpan. Die Einwohner zahlen mit diesem Salze den Tribut an den Kaiser von China. Aus diesen Stoffen mag sich Chlorwasserstoff in Folge einer andern hinzutretenden Säure ausscheiden: da Chlorwasserstoff nur zu Ende der Eruptionen und in Fumarolen auftritt, könnte die während dieser relativen Ruhe bereits aus dem Schwefelcalcium gebildete Schwefelsäure die Zersetzung veranlassen.

b) Fixe Quellenbestandtheile.

Zusammenhang zwischen Bestandtheilen der Quellen und des Bodens.

Während wir bei den Gasen nur die Sphäre ihres Vorkommens zu ermitteln im Stande waren, und für ihre Bildungsweise nur nach Analogieen, muthmassliche Prozesse aufstellen konnten, vermögen wir die Bildungsvorgänge, durch welche die Quellen ihre fixen Bestandtheile erhalten, klar und deutlich zu erkennen. Die Bildungsstätte der Gase ist in den meisten Fällen von der Oberfläche sehr entfernt, sie hat in einer Tiefe statt, deren geognostische Beschaffenheit wir nicht kennen, wir sind daher in Bezug auf den sichersten Anhaltspunkt, in Bezug auf das Bildungsmaterial nämlich, bloss auf Vermuthungen beschränkt; die Tiefe des Quellenlaufes dagegen ist sehr oft zu ermitteln, und mit ihr

auch die geognostischen und petrographischen Verhältnisse des Bodens, in welchem sich das Wasser bewegt. Wir können überdiess das Wasser beim Beginne seines Laufes beobachten, seine Einwirkung auf den Boden und seine Beziehungen zu demselben kennen lernen, und haben somit weit mehr Elemente zur richtigen Erkenntniss des Ursprunges der fixen Quellenbestandtheile.

Diese Momente gewinnen um so mehr an Bedeutung, nachdem man zur Erkenntniss gelangt ist, dass es der Boden ist, aus welchem die Quellen ihre fixen Bestandtheile holen, dass der innigste Zusammenhang zwischen Bodenzusammensetzung und Quellenbestandtheilen bestehe.

Diese Ansicht ist jetzt so fest begründet, und mit allen Thatsachen so übereinstimmend, dass es nicht weiter nöthig ist, die früheren Hypothesen, die dieser Gegenstand in so grosser Menge veranlasst hatte, zu widerlegen und wir können diese nur vorübergehend erwähnen um zu zeigen, wie weit die Speculation sich verirrt hatte, bevor man die natürliche Erklärung für dieses Factum fand.

Die klare nüchterne Naturanschauung der Alten hatte auch über diesen Gegenstand wie über so viele andere schon jene richtige naturgemässe Ansicht, auf die wir nach vielen Irrthümern wieder zurückgekehrt sind. Aristoteles, Galenus, Vitruv ahnten den Zusammenhang zwischen Quellenbestandtheilen und Bodenverhältnissen, und Plinius hat in seinem bekannten Satze „Tales sunt aquae quales sunt terrae per quas fluunt“ sein Glaubensbekenntniss niedergelegt. Diese Ansicht, welche damals noch keine wissenschaftliche Basis hatte, wurde dann verlassen, und die abwechselnd in den Naturwissenschaften vorherrschende, gleichsam leitende Anschauung wurde, wie auf Quellenentstehung, auch hieher übertragen.

Der Voltaismus, der beim Beginne dieses Jahrhunderts der Schlüssel schien für alle unerklärten Naturphänomene, wurde auch hier benützt, und die in der Erde vorhandenen Riesenbatterien sollten die Quellenbestandtheile hervorbringen.

Als dann mit der Herrschaft der Naturphilosophie die Erde zum belebten Organismus wurde, wurden die Quellen und ihre Bestandtheile als Secretionsprodukte dieses Organismus, ähnlich jenen der Thiere und Pflanzen, aus selbstständigen für diese Thätigkeit geschaffenen Organen, angesehen. Spindler war der vorzüglichste Vertreter jener Ansicht, dass der Erdorganismus eine

freithätige mit dem Monde in Polarität begriffene Handlungsweise besitze, und dass die Quellen die Absonderungen der Secretionsorgane seien. Berzelius bemerkt darauf ganz naiv, dass die Erde hiernach mit vielen Nieren versehen sein müsste. Noch in der neuesten Zeit hat Keferstein eine analoge Ansicht geltend gemacht. Indem er ebenfalls das Erdenleben jenem der Thiere und Pflanzen parallelisirt, ist ihm die Quellenerzeugung Produkt des Athmungsprozesses der Erde. Wäre er in der Parallele weiter gegangen, hätte er gefunden, dass durch den Athmungsprozess kein neuer Stoff erzeugt werde, dass vielmehr die von aussen eingenommenen Stoffe nur in anderer Verbindung wieder in die Atmosphäre treten.

Den Zusammenhang zwischen geognostischer Beschaffenheit und Quellenbestandtheilen hat zuerst Berzelius erkannt, und er war somit der wissenschaftliche Begründer jener einfachen von den Alten geahnten Ansicht, dass die Quellen ihre fixen Bestandtheile dem Boden, durch welchen sie fliessen entziehen. Auf einer Reise nach dem an Mineralquellen so reichen Nordwesten Böhmens fiel ihm zuerst die Aehnlichkeit des geologischen Charakters zwischen diesem Theile Böhmens und dem Süden Frankreichs, der Auvergne und dem Vivarais, auf. Beide stellen sich als Brandstätten ehemaliger vulkanischer Thätigkeit dar, beide liefern Quellen, die an kohlensaurem Natron reich sind. In den gleichen localen Verhältnissen musste also das ursächliche Moment für die Hervorbringung desselben Bestandtheiles gesucht werden. Doch gewohnt, alle Thätigkeit der Erde in die Tiefe zu concentriren, hatte man anfangs die fixen Bestandtheile jener in vulkanischen Regionen entspringenden Quellen als Produkte aus dem Herde vulkanischer Thätigkeit betrachtet. Die Analogie, die Berzelius zwischen Bodenverhältnissen und Quellenbestandtheilen gefunden hatte, sollte auch auf das ursächliche Moment, welches beide veranlasst hatte, ausgedehnt werden. Die von Boussingault gemachte Beobachtung, dass die Vulkane der Andeskette fast dieselben Bestandtheile liefern wie die Quellen, die in jenen vulkanischen Gegenden entspringen, war die Stütze dieser Ansicht.

Weit einfacher erklärte sich diese Abhängigkeit gleichartiger Quellen von vulkanischen Felsmassen, als die chemische Analyse nachwies, dass diese Felsarten selbst jene Stoffe besitzen, durch welche die Quellen jener Gegenden ausgezeichnet sind. Das

Wasser musste dann seine Bestandtheile nicht aus grosser Tiefe holen, die Felsmassen boten reiches Material für eine lange Ausbeute. G. Bischof hat, veranlasst durch die von Klaproth gefundenen Resultate der Analyse, dass Basalt und Klingstein Natron enthielten, die ausgedehntesten Forschungen über den Zusammenhang der kohlensaures Natron hältigen Quellen mit den geologischen Bodenverhältnissen angestellt. Er fand, dass jene Quellen nur in vulkanischem Gesteine entspringen. Die kohlensaures Natron hältigen Quellen Deutschlands entspringen in jenem langen, schon früher erwähnten Basaltgürtel, der sich von der Eifel bis zu den Sudeten erstreckt. Jede der 7 Quellgruppen die Bischof unterscheidet entspricht einem Gebirge, das durch seinen vulkanischen Charakter, zumal durch Basaltdurchbrüche ausgezeichnet ist. In allen diesen Gesteinen hat die Analyse kieselsaures Natron gefunden, und damit auch das Material nachgewiesen, welches die Identität aller jener Quellen veranlasst. G. Bischof nannte dieselben in Berücksichtigung des vulkanischen Gesteines, welchem sie ihre Stoffe danken, vulkanische Quellen. Eine zweite Stütze für den Zusammenhang zwischen Quellengehalt und Gebirgszusammensetzung fand Bischof in den Auswitterungen vieler Gebirgsarten. Diese sind doch unbezweifelt Produkte oder Edukte aus den Felsmassen und correspondiren dem Gehalte der Quellen, die ebenfalls in diesen Gegenden entspringen. Bei Carlsbad und Bilin finden sich Auswitterungen von kohlensaurem Natron, das Salz am Trassfelsen in der Nähe von Andernach am Laachersee ist ebenfalls kohlensaures Natron. Die Mineralquellen der genannten Gegenden sind durch diesen Bestandtheil ausgezeichnet.

Den von G. Bischof geführten analytischen Beweisen fügte Struve um dieselbe Zeit noch synthetische bei. Es gelang ihm nämlich nach wiederholten Versuchen künstliche Mineralwässer aus den Gesteinen darzustellen, die denjenigen Quellen, welche in denselben Felsmassen entspringen, ganz oder zum grossen Theile analog waren. Aus den Klingsteinen von Bilin und aus den Graniten von Carlsbad hatte er nach vielen verunglückten Versuchen, durch Kohlensäure haltiges Wasser, welches unter einem Drucke von $1\frac{1}{2}$ bis nahe 3 Atmosphären auf die Gesteine einwirkte, künstliche Mineralwässer dargestellt, die den daselbst entspringenden natürlichen Mineralwässern ziemlich analog sind, und hat so in diesen Versuchen nicht bloss über die Abhän-

gigkeit der Quellenbestandtheile von den Felsarten, in welchen sie entspringen, sondern auch über die Bildungsprozesse selbst, welche die Natur zur Gewinnung dieser Bestandtheile einleitet, die befriedigendsten Antworten niedergelegt.

Die Fortschritte der Chemie haben diese rein chemische Theorie vielfach unterstützt und befestigt. Zuerst hat das Fortschreiten der chemischen Analyse die Bestandtheile der Mineralquellen weit häufiger in den Felsmassen nachgewiesen, als man diese sonst in denselben vermuthete; das Natron, welches man nur sehr selten in den krystallinischen Gesteinen antreffen wollte, ist Bestandtheil der meisten Fossilien, welche diese krystallinischen Gesteine zusammensetzen. Andere Stoffe, von denen man noch bis in die neueste Zeit glaubte, dass sie den Mineralquellen, welche im krystallinischen Gesteine entspringen, aus sehr bedeutender, von uns geognostisch nicht gekannter Tiefe beigegeben werden, z. B. kohlensauren Kalk fand man ebenfalls, wenn auch nicht als constituirenden Bestandtheil, doch sehr häufig als Umwandlungsprodukt in den krystallinischen Gesteinen. Als ferner der Fortschritt der chemischen Analyse früher in den Mineralquellen ungekannte Stoffe in denselben nachwies, z. B. Zink, Kupfer, Arsenik, wies sie zugleich in den Fossilien jener Gegenden dieselben Bestandtheile nach, und bestätigte so, dass sich selbst bis auf Minimaltheile der Zusammenhang zwischen Gesteinzusammensetzung und Quellenbestandtheilen bewähre.

Selbst für jene Stoffe, die so spärlich und in so fein vertheiltem Zustande in den Felsmassen auftreten, dass sie mit unseren chemischen Reagentien nicht mehr nachgewiesen werden können, ist uns in dem Vegetationsprozesse, jenem Condensator der unorganischen Bodenbestandtheile das Mittel gegeben, dieselben zu entdecken. Die Pflanzenasche weist oft Bestandtheile nach die wir sonst in dem Gesteine nicht kannten, und lehrt uns also auch den Ursprung derselben kennen, wenn wir ihnen in den Mineralquellen begegnen.

Analogie zwischen Vegetationsprozess und Mineralquellenbildung.

Gleichzeitig bietet der Vegetationsprozess mehr als alles bereits Angeführte den Beweis für die Aufnahme der Quellenbestandtheile aus dem Boden. Seitdem Liebig die Bedeutung der unorganischen Bestandtheile für den Vegetationsprozess nachge-

wiesen hat, wurden die Pflanzenaschen mit weit mehr Sorgfalt untersucht, und in ihnen alle jene Bestandtheile nachgewiesen, denen wir auch in den Mineralquellen begegnen. Die Pflanzen haben jene Stoffe dem Boden entzogen, hier ist eine andere Quelle, aus der sie dieselben erhielten, undenkbar, das Medium durch welches ihnen diese Stoffe zugeführt werden, ist das niedergegangene Meteorwasser; dieses wirkt auf das Gestein zersetzend und lösend, und führt die aufgenommenen Stoffe den Pflanzen zu. Dieses Wasser bildet also unzählige Miniaturquellen und gibt uns den sichersten Anhaltspunkt für deren Bildung im Grossen.

Man könnte gegen diese Analogie einwenden, dass das Meteorwasser, welches die Pflanzen mit ihren unorganischen Bestandtheilen versieht, weit länger mit dem Boden in Berührung ist, als das den Boden rasch durchströmende Quellwasser, und dass letzteres in seinem raschen Durchströmen nicht auf die härtesten Felsen einzuwirken vermöge; doch ist diese Einwendung von keinem Belang. Denn nicht dieses durchströmende Wasser ist das Zersetzungsmittel sondern jenes, welches ganz langsam durch alle Poren des Gesteines sickert, dieses bleibt lange mit der Gesteinsmasse in Berührung, wirkt mit andern in ihm enthaltenen Agentien, mit der Kohlensäure und dem Sauerstoffe, zersetzend auf dasselbe, und bereitet jene im Wasser löslichen Bestandtheile vor, die dann von dem rascher durchfliessenden Quellwasser aufgenommen werden.

Die meisten Gesteine haben die Bedingungen der Porosität in ihrer Bildungsweise. Es sind nämlich nur die wenigsten Felsarten homogen, sie sind vielmehr aus mehreren Fossilien zusammengesetzt, welche vielfache, dem unbewaffneten Auge unbemerkbare Lücken zwischen sich lassen. Es sind ferner bei der Felsbildung im Grossen die sedimentären Gesteine aus den kleinsten Theilchen zusammengekittet und diese lassen Klüfte zwischen sich, und es sind die plutonischen und vulkanischen Gesteine durch Zusammenziehung vielfach sehr fein zerklüftet. Empirische Beweise für die Durchsickerung von Wasser liefern einerseits die Firste der Bergweke, die in ihrer ganzen Ausdehnung feucht sind, anderseits directe Beobachtungen an kristallinischem Gesteine angestellt. G. Bischof fand nicht bloss grobkörnige Felsmassen beim Zerschlagen feucht, selbst die schönsten, fast homogen scheinenden Basaltfelsen von Mindeberg bei Linz, fand er an der Bruchfläche von Wassertröpfchen bedeckt. Dass das so eingedrungene Wasser

wirkliche Zersetzungen bewirke, beweist die oft mit freiem Auge wahrnehmbare Verwitterung der Gesteine, zumal die gelben Ocherflecke, und wo das Auge nicht mehr ausreicht, weist ein einfaches chemisches Verfahren den tiefgedrungenen Zersetzungsprozess nach. Wird nämlich ein solches Steinfragment mit einer starken Säure befeuchtet, braust es in Folge der entweichenden Kohlensäure, diese ist aber kein ursprüngliches diese Gesteinmasse constituirendes Element, sie ist vielmehr mit dem eingedrungenen Wasser dahin gelangt und hat sich mit einem der Bestandtheile, mit Kalk oder Natron verbunden. Sehr feinkörnige Granite, Quarzfelsen, glasige Gesteine, wie Schlacken, Rapilli, Obsidian besitzen wenige oder keine Poren, in ihnen kann jene Zersetzung in Folge des durchsickernden Wassers nicht statt haben, es werden daher in solchen Gesteinen keine oder nur an fixen Bestandtheilen sehr arme Mineralquellen vorkommen. Gleichzeitig sehen wir aber auch solche Gesteine nur mit einer sehr dürftigen Vegetation bedeckt und finden so abermals die Identität in dem Bildungsprozesse der festen Quellbestandtheile und der unorganischen Pflanzenstoffe bestätigt. Wie wir ferner gewisse Pflanzenfamilien nach den in ihnen vorwaltenden Bestandtheilen an gewisse petrographische Verhältnisse geknüpft sehen, so werden wir auch die Quellen nach dem sie charakterisirenden Hauptbestandtheil nur in jenem Boden antreffen, der in seinen Fossilien das Material enthält, welches den Quellen diesen Bestandtheil liefert. Genaue Analyse der Asche einer Pflanze, gleichzeitige chemisch-geognostische Kenntniss des Bodens, auf welchem die Pflanze gewachsen, hat schon einige früher unerklärte Probleme in Bezug auf die Verbreitung gewisser Pflanzen gelöst, und wichtige Beiträge zur Pflanzengeographie geliefert. Wenn es sonst unerklärte Laune schien, dass der Frauenschuh (Cypripedium Calceolus) jene herrliche Orchidee der Voralpen in ihrem Vorkommen so bedeutende Sprünge mache, hat dieses einfach dadurch seine Erklärung gefunden, dass man Kalkverbindungen als den vorwaltendsten Aschenbestandtheil jener Pflanze fand, und gleichzeitig die Gebirge, auf denen dieselbe vorkommt, als Kalkgebirge erkannte. Sie begleitet darum den schwäbischen Muschelkalk und verschwindet plötzlich diessseits der Donau, wo man auf den Sand der Jura- und Keuperformation trifft; erst im thüringischen Muschelkalke tritt sie wieder auf, überspringt den bunten Sandstein des unteren Eichfeldes, den Granit des Harzes, um auf der Kalkformation östlich vom Brocken abermals

zum Vorschein zu kommen. So finden wir ferner die durch Natrongehalt ausgezeichneten Salsola- und Salicornienarten an der Westküste von Frankreich und vermissen sie auf dem Wege nach dem Osten bis wir in die russischen Steppen kommen, weil wir erst dann im Boden abermals der Bedingung ihres Vorkommens, dem Salzgehalte desselben, wieder begegnen. In derselben Weise dürfen wir mit Hülfe einer genauen geognostischen Kenntniss die sichersten Schlüsse in Bezug auf das Vorkommen von Mineralquellengruppen gewisser Gegenden machen, und die Geographie der Heilquellen kann nur in geognostischen Kenntnissen eine wissenschaftliche Basis haben.

Dass es bei Ermittlung dieses Zusammenhanges nicht auf geologische Kenntniss der einzelnen Formation, d. h. auf deren Altersstufe im Erdenbaue, sondern bloss auf ihre petrographische Zusammensetzung ankommt, ergibt sich aus dem Wesen dieser Abhängigkeit. Eine an Kalk reiche Quelle kann in jeder Kalkschichte vorkommen, gleichgiltig ob diese Muschelkalk, Keuperkalk oder Jurakalk ist. Die Bedeutung dieses Zusammenhanges zwischen Quellenbestandtheilen und geognostischen Verhältnissen hat sich bereits vielfach im praktischen Leben bewährt, und hat vorzüglich in Bezug auf Salinen auf den Wohlstand vieler Staaten den mächtigsten Einfluss geübt. Gegenden, die früher salzarm waren, so jene am Neckar, wurden durch die richtige Würdigung der dortigen Kochsalzquellen zu den salzreichsten, alle Bohrversuche auf Steinsalz hatten den glücklichsten Erfolg. Die Quellen hatten die Kenntniss der dem Auge verborgenen Bodenverhältnisse vermittelt.

Prozesse, durch welche die Quellen ihre fixen Bestandtheile erhalten.

Das Meteorwasser enthält nur ausnahmsweise und in sehr spärlicher Menge Spuren von festen Bestandtheilen. Der Regen, der in der Nähe des Meeres fällt, enthält gewöhnlich etwas Kochsalz, im Allgemeinen sind es nur zufällige, durch den Staub mitgerissene feste Stoffe, die sich im Abdampfungsrückstande des Regenwassers finden. Die constanten Bestandtheile des Regens sind atmosphärische Luft und zwar mit vorwaltender Sauerstoffmenge und etwas Kohlensäure. Auf 1 Pfund Regenwasser kommen etwa 1½ K. Z. Gase, davon entfallen 30% auf Sauerstoff und 10% auf Kohlensäure.

Mit diesen Minimalquantitäten von Gasen vermag das Atmo-

sphärenwasser die tiefgreifendsten Veränderungen im härtesten Gesteine hervorzubringen, es vollbringt in den oberflächlichen Schichten den Verwitterungsprozess, der die unorganischen Bestandtheile, welche die Pflanze zu ihrem Leben braucht, vorbereitet, und die wichtigste Bedingung für eine beginnende Vegetation bildet. Das Atmosphärenwasser setzt diese Wirkungen in die Tiefe fort und bereitet dadurch die fixen Quellenbestandtheile vor.

Der Verwitterungsprozess, d. h. die chemische Veränderung von Mineralien und von ganzen Gebirgsmassen durch Atmosphärilien, wird durch die mechanischen Wasserwirkungen eingeleitet. Das in den feinsten Klüften und Spalten der Gesteine eingeschlossene Wasser wirkt auflockernd, die Cohäsion der einzelnen Bestandtheile aufhebend. Zumal geschieht diess durch das zu Eis gewordene Wasser, welches, indem es durch die Eisbildung ein grösseres Volumen einnimmt, die engen Klüfte gewaltsam erweitert und das festeste Gestein zu sprengen vermag. Es beginnt dann die chemische Action. Das Wasser wird die Bestandtheile, die es zu lösen vermag, aufnehmen und dadurch schon verändernd auf das Gestein einwirken. Der Sauerstoff des Atmosphärenwassers wird einzelne Stoffe oxydiren und sie dadurch in lösliche Salze umwandeln. Die vorzüglich zersetzende Wirkung übt die Kohlensäure des Atmosphärenwassers, indem sie erstens durch ihre Anwesenheit die Aufnahme einiger unlöslicher Salze, die sie in doppelt- oder anderthalbfach kohlensauere Salze umwandelt, begünstigt, indem sie ferner Umbildungen veranlasst und vor allem die unlöslichen kieselsauren Verbindungen in kohlensaure lösliche Salze umsetzt und die Kieselsäure selbst löslich macht. Dieser Verwitterungs- oder Aufschliessungsprozess geht an der ganzen Erdoberfläche von statten, und zwar rascher oder langsamer, je nachdem das Gestein leichter oder schwerer angreifbar ist; Kalk- und Talksilicate werden z. B. leichter zersetzt als Natronsilicate; er vermag aber schliesslich, wenn die zur Verwitterung nöthige Bedingung, häufiger Zutritt von Atmosphärenwasser gegeben ist, auch das härteste Gestein im Laufe der Zeit zu zersetzen und in Ackerkrume umzuwandeln.

Nirgends zeigt sich dieses Phänomen auffallender als an den Lavamassen, die unter unsern Augen aus den Vulkanen hervorbrechen. Wir sehen die erstarrten Massen, die an europäischen Vulkanen zumeist augitischer Natur sind, schlackig, schwarz, dürr und kahl, ein Bild trostloser Sterilität. Allmälig wird der Ver-

witterungsprozess eingeleitet, die rauhen und scharfen Ecken und Kanten schwinden, das Gestein wird mürbe, brüchig, die Kieselverbindungen werden zersetzt, in kohlensaure und in kieselsaure Salze, in Oxyde und in Oxydhydrate umgewandelt. Der nackte sterile Fels bedeckt sich rasch mit einer kräftigen Vegetation und in der Asche der Pflanzenwelt finden wir bald in veränderter löslicher Form die Salze, die früher in anscheinend unzerstörbarer Gestalt aus der Erdtiefe emporgebracht waren.

Der Prozess der Mineralquellenbildung ist mit dem Verwitterungsprozesse vollkommen identisch, nur dass sich an demselben oft höhere Temperatur und grössere Quantitäten Kohlensäure betheiligen und dadurch den Prozess viel energischer machen. Der Bildungsvorgang ist mehrfacher Art:

Erstens, das Wasser der Mineralquellen, welches das Gestein durchfeuchtet und in seiner Continuität verändert hat, nimmt schon fertig gebildete Salze, die in einfachem Wasser löslich sind, auf, so die schwefelsauren Salze, das Kochsalz; es ist diess die einfachste Form des Auslaugungsprozesses, oder

Zweitens, das Wasser nimmt solche Bestandtheile auf, die es nur in Folge seiner eigenthümlichen physikalischen oder chemischen Eigenschaften zu lösen vermag, so z. B. kann ein an Kohlensäure reiches Wasser kohlensauren Kalk und kohlensaures Eisenoxydul durch Umwandlung in doppelt- oder $1\frac{1}{2}$fache kohlensaure Salze lösen. Heisses Wasser vermag in Folge seiner hohen Temperatur Kieselsäure aufzunehmen und gelöst zu halten. Es vermag, wenn es unter hohem Drucke wirkt, selbst wasserfreie Silicate zu zersetzen und sich mit kieselsauren Alkalien zu sättigen, wie diess Daubrée in seinen später zu erwähnenden Versuchen bewiesen hat.

Drittens endlich wird das Wasser durch seinen Sauerstoff-, seinen Kohlensäuregehalt, wie durch die schon in ihm gelösten Salze auf das Gestein zersetzend einwirken, neue lösliche Salze bilden und dieselben aufnehmen. Durch den Sauerstoff sehen wir z. B. Schwefelmetalle oxydirt und in schwefelsauere Salze umgewandelt. Durch die Kohlensäure werden Silicate zersetzt und in Carbonate umgewandelt. Durch schon vorhandene Bestandtheile des Wassers z. B. durch Schwefelwasserstoff kann bei gleichzeitiger Einwirkung von Sauerstoff, kohlensaurer Kalk, dem das Wasser in seinem Laufe begegnet, in schwefelsauren Kalk umgewandelt und in kleinen Quantitäten vom Wasser aufgenommen werden. Trifft Wasser, welches schwefelsauren Kalk enthält, auf kohlen-

saure Magnesia, so wird sich nach dem Gesetze der Verwandtschaft kohlensaurer Kalk und schwefelsaure Magnesia bilden, letztere wird vom Wasser reichlich aufgenommen.

In den Versuchen, die Struve zur Erzeugung der künstlichen Mineralwässer anstellte, sehen wir die Vorgänge, die wir als in der Natur bei der Mineralquellenbildung wirksam angegeben haben, vollkommen bestätigt. Er versuchte es aus dem Klingsteine ein dem Biliner Sauerbrunnen ähnliches Wasser darzustellen. Er füllte in eine 28″ hohe Säule 1¼ Pfund gepulverten Klingstein und leitete durch dieses Pulver destillirtes Wasser. Das ablaufende Wasser enthielt in 16 Unzen:

schwefelsaures Natron und Kali	5,872, gr.
salzsaures Natron	2,448,
einfach kohlensaures Natron	1,380.

Diese Salze waren schon im Klingsteine vorgebildet, die beiden erstgenannten Salze bildeten Bestandtheile des Gesteines, das letzte war durch vorausgegangene Zersetzung entstanden, sie wurden als lösliche Salze von gewöhnlichem Wasser aufgenommen. Er füllte später eine 84″ hohe Säule mit 3 Pfund 14 Unzen desselben Klingsteins, dem Gesteine wurde trockene Kohlensäure zugeleitet, und Wasser, das an Kohlensäure reich war, unter einem Drucke von zwei Atmosphären durchgeführt. Das abträufelnde Wasser enthielt in 16 Unzen:

	Klingsteinwasser	Biliner Sauerbrunnen
Kohlensaures Natron	21,974 gr.	22,732 gr.
Salzsaures Natron	1,963	2,884
Schwefelsaures Kali	1,670	1,735
Schwefelsaures Natron	4,859	6,171
Kieselerde	0,512	0,355
Kohlensaurer Kalk	4,480	3,066
Kohlensaurer Talk	1,126	1,196

Es war durch das kohlensaure Wasser ein dem natürlichen Biliner Sauerbrunnen ähnliches erzeugt worden. Bestandtheile, die früher in dem Gesteine in unlöslicher Form vorhanden waren, wie die Kieselerde, Kalk, Magnesia und ein grosser Theil des Natrons wurden erst durch die Einwirkung der Kohlensäure löslich, und für die Aufnahme zugänglich; die Kohlensäure hatte also einen Zersetzungsprozess eingeleitet, sie hatte das Gestein aufgeschlossen. Es waren also in diesem Versuche die beiden Vorgänge, die die Natur zur Erzeugung der fixen Mineralquellenbestandtheile

einleitet, vereinigt: Auslaugung der vorgebildeten löslichen Salze und Umwandlung der unlöslichen durch Zersetzung, das Resultat des künstlichen Versuches war darum auch mit jenem von der Natur Vollzogenen vollkommen übereinstimmend.

Ursprung der einzelnen fixen Quellbestandtheile.

Nachdem wir im Allgemeinen die Prozesse kennen gelernt haben, durch welche die Mineralwässer ihre fixen Bestandtheile aus dem Boden erhalten, wollen wir die einzelnen fixen Stoffe der Quellen, mit Bezug auf das Gestein, aus welchem sie stammen und auf den Vorgang, der sie zu Minerwasserbestandtheilen macht, näher besprechen.

Die wichtigsten Quellbestandtheile sind:

Salzbasen:

Natron, Kali, Kalk, Magnesia, Thonerde, Eisenoxydul.

Säuren:

Kohlensäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Kieselsäure.

Salzbilder:

Chlor, Brom, Jod, Fluor, Schwefel.

Organische Substanzen:

Quellsäure, Quellsatzsäure, Barégine etc.

Ausserdem kommen als minimale Quellenbestandtheile noch vor: Lithion, Caesium, Rubidium, Amoniak, Strontian, Baryt, Mangan, Zinn, Kupfer, Antimon, arsenige Säure, Salpetersäure, Borsäure.

Wir wollen die wichtigsten Stoffe nach den Verbindungen, in welchen sie in den Mineralwässern vorkommen, also als Salze einzeln durchgehen.

I. Carbonate.

Kohlensaures Natron

bildet einen wesentlichen Bestandtheil aller alkalischen Säuerlinge von hervorragender Bedeutung. Das kohlensaure Natron erscheint

in den Quellen als einfach kohlensaures Natron, und doppeltkohlensaures Natron, ersteres ist im Wasser löslicher.

Das kohlensaure Natron findet sich nur in Quellen, die aus kristalinischem Gesteine entspringen. Ihr Vorkommen beschränkt sich auf vulkanisches und plutonisches Gebirge; in diesem Sinne hat auch G. Bischof die Quellen, welche kohlensaures Natron enthalten, vulkanische Mineralquellen genannt. Dieselben sind ungemein zahlreich im vulkanischen Gebiete des Laachersees, unter ihnen ist die reichste der Säuerling von Heilbronn; im Taunusgebirge entstehen die berühmten, an kohlensaurem Natron reichen Säuerlinge von Selters, Fachingen und Geilnau, im böhmischen Mittelgebirge sind die reichen Sauerquellen von Bilin und Gisshübel, in Steiermark die reichen sodahaltigen Quellen von Gleichenberg, im vulkanischen Gebiete Mittelfrankreichs die Quellen von Vichy u. s. w. Das vulkanische Gestein gibt das Material, aus welchem das kohlensaure Natron gewonnen wird. Die meisten vulkanischen Gesteine, Basalte, Syenit, Granit haben einen genügenden Natrongehalt, am reichsten an Natron sind diejenigen vulkanischen Gesteine, welche Natronfeldspat, Oligoclas in ihrer Zusammensetzung haben, sie enthalten bis 20% Natron. In allen diesen Gesteinen kommt das Natron in Form von Silicaten vor, die Kohlensäure veranlasst die Zersetzung und Umwandlung des Natronsilicats in Natroncarbonat, welches vom Wasser aufgenommen wird.

In sedimentären Gesteinen kommt kohlensaures Natron nur in sehr kleinen Quantitäten vor, es wurde in geringen Mengen in vielen Kalk- und Mergelarten gefunden. Vielleicht ist seine grosse Löslichkeit im Wasser die Ursache, dass es nicht als Sediment vorkommt. In den Quellen aus sedimentären Gesteinen finden sich nur selten Spuren kohlensauren Natrons. Die Anwesenheit schwefelsaurer Erdsalze, die in Mineralwässern aus sedimentären Gesteinen so häufig sind, schliesst schon die Alkalicarbonate aus, da sogleich eine Umsetzung der Bestandtheile stattfindet.

In manchen Gegenden Ungarns, Egyptens, Ostindiens sind während der heissen Jahreszeit grosse Strecken mit kohlensaurem Natron bedeckt, diese rühren von ausgetrockneten Natronseen her. Auch an den Wänden vulkanischer Gebirge findet sich oft kohlensaures Natron als Efflorescenz. Dieses fertig gebildete Salz kann auch vom Wasser, welches keine Kohlensäure enthält, aufgenommen werden.

Kohlensaures Kali

ist ein seltener Quellenbestandtheil. Berzelius konnte dasselbe in den Quellen von Carlsbad nicht entdecken. Er fand Spuren davon im Sprudelstein, was in jedem Falle auf eine Minimalquantität des Salzes im Wasser hindeutet. Spätere Untersuchungen haben Kalisalze im Carlsbader Wasser nachgewiesen, aber in viel geringerer Quantität als Natronsalze. Es ist wahrscheinlich, dass eine auf Kali gerichtete genaue Analyse dasselbe in vielen Wässern nachweisen wird, doch ist die Quantität in jedem Falle verschwindend klein gegen den Natrongehalt.

Dieses seltene Vorkommen der Kalicarbonate gegenüber den Natroncarbonaten bildet noch einen unaufgeklärten Punkt in der Mineralquellenchemie. Die Kalisilicate sind eben so häufig wie die Natronsilicate, sie sind durch Kohlensäure aufschliessbar, das Kalicarbonat ist im Wasser leicht löslich, wie kommt es nun, dass dieser Bestandtheil in den Mineralquellen so selten ist, während er doch in den Pflanzenaschen wieder umgekehrt viel häufiger ist als Natroncarbonat und auch in Wässern, die mit faulenden organischen Substanzen in Berührung sind, wie in dem von Porla und in der Adolphsberger Mineralquelle (beide in Schweden) mit Ausschliessung von Natroncarbonat vorkommt.

G. Bischof meint, es könnte vielleicht das vom Wasser aufgenommene kohlensaure Kali bei Berührung mit andern Felsarten gegen Natron eingetauscht sein, aber er fragt selbst, wohin alles Kali jener auf grosse Tiefe zersetzten Kalifeldspate gekommen ist, bei denen bloss Kaolin zurückgeblieben ist. Diese Frage wartet noch ihrer Lösung.

Kohlensaurer Kalk

ist im Wasser sehr wenig löslich, dagegen als Bicarbonat sehr leicht löslich, 6—20 Gran im Pfunde Wasser. Da jedes Wasser etwas Kohlensäure enthält, kann es auch diesem Gehalte entsprechend kleine Quantitäten kohlensauren Kalkes gelöst halten. Selbst Flusswasser enthält geringe Quantitäten kohlensauren Kalkes, grössere Quantitäten finden sich in dem an Kohlensäure reichen frischen Quellwässern, 1½ Gran Kohlensäure vermag schon ungefähr 4 Gran kohlensauren Kalk in ein Bicarbonat umzuwandeln; Quellwasser wird auch darum im Gegensatze zum Flusswasser hartes Wasser genannt.

Säuerlinge enthalten die grösste Menge kohlensauren Kalkes,

weil in ihnen die Bedingung der Löslichkeit, der Gehalt an Kohlensäure, am reichsten vorhanden ist, die Menge übersteigt aber selten 6 Gran im Pfunde. Einige alkalische Quellen der Auvergne sind reicher, sie enthalten wie St. Allyre bei Clermont bis 12 Gran im Pfunde.

Das Material, aus welchem die Wässer ihren Gehalt an kohlensaurem Kalke erhalten, findet sich sowohl im geschichteten wie im krystallinischen Gesteine. Alle geschichteten Formationen enthalten Kalklager, alle krystallinischen Gesteine enthalten in grösseren oder kleineren Quantitäten Kalksilicate. Reich an Kalksilicaten sind Augite, Hornblende und Kalkfeldspate (Labrador), also auch alle krystallinischen Felsarten, welche eines der genannten Fossilien unter den sie componirenden Bestandtheilen haben. In einigen krystallinischen Gesteinen wie im Granite von Carlsbad, ist der Kalk durch directe Analyse nicht nachzuweisen, und Berzelius meinte daher „es werde immer unerklärlich bleiben woher die Quellen von Carlsbad ihren Kalkgehalt nehmen". Allein die Versuche von Struve zeigten den Kalkgehalt im Granite auf indirectem Wege. Bei der Behandlung des gepulverten Granites mit kohlensaurem Wasser unter ziemlich starkem Drucke enthielt das abfliessende Wasser 1,290 gr. Co_2 Cao in 16 Unzen Wasser. Die grössten Quantitäten kohlensauren Kalks erhielt er aus dem Basalte von Bilin, nämlich 6,377 Gran in 16 Unzen Wasser.

Die Aufnahme des kohlensauren Kalkes aus geschichtetem Gestein, aus Kalklagern, geschieht durch blosse Auflösung des fertig gebildeten kohlensauren Kalkes; doch muss das Wasser viel Kohlensäure enthalten, um eine grössere Quantität dieses Salzes aufnehmen zu können, eine Bedingung, welche von dem Wasser mancher tiefgebohrten artesischen Brunnen erfüllt wird, so ist z. B. die Kochsalztherme des artesischen Brunnens von Neusalzwerk reich an Kohlensäure, daher sie auch eine ziemlich grosse Quantität kohlensauren Kalkes aufnehmen kann. In dem krystallinischen Gesteine, aus welchem die meisten Kohlensäure haltigen Quellen kommen muss das Kalksilicat erst durch die Einwirkung der Kohlensäure in Kalkcarbonat umgewandelt werden.

Das kohlensaure Natron wird von den Säuerlingen in weit grösserer Menge aufgenommen als der kohlensaure Kalk, und selbst aus solchen Gesteinen, aus Basalten z. B., die mehr kohlensauren Kalk als kohlensaures Natron erhalten. Die Ursache liegt darin, dass die Sättigungscapacität des Wassers für kohlensauren Kalk viel tiefer steht als jene für kohlensaures Natron. Während also bei einem gewissen

Grade der Zersetzung schon eine genügende Menge kohlensauren Kalkes aufgenommen ist, wird die fortschreitende Zersetzung des Gesteines das Wasser noch immer mit kohlensaurem Natron versehen, während das Kalkcarbonat im zersetzten Gesteine zurückbleibt.

Die Bedingung für die Löslichkeit des kohlensauren Kalkes ist die Anwesenheit von Kohlensäure, welche den kohlensauren Kalk in ein Bicarbonat umwandelt. Wenn diese überschüssige Kohlensäure entweicht, verwandelt sich das Bicarbonat wieder in einfach kohlensauren Kalk und dieser wird als unlöslich ausgeschieden. Das Entweichen der Kohlensäure findet statt bei Erhitzung des Wassers, bei längerer Berührung desselben mit atmosphärischer Luft, oder wenn die Aufnahme der Kohlensäure unter grossem Drucke stattgefunden hat, beim Aufhören des Druckes. Gewöhnliches Trinkwasser lässt in lange gebrauchten Wasserflaschen einen weissen Beleg von kohlensaurem Kalk zurück. Wasser, selbst Flusswasser, welches in Dampfkesseln erhitzt wird, lässt seinen geringen Gehalt an kohlensauren Erden zurück, die allmälig den für Dampfkessel so verderblichen Kesselstein bilden. In Wasserleitungen, zumal in solchen, welche Wasser führen, die reich an kohlensauren Erden sind, wie z. B. in der Nähe von Paris, bilden sich nach kurzer Zeit bedeutende Ausscheidungen von kohlensaurem Kalke. In Höhlen, die im Kalkgebirge vorkommen, setzt sich an der Decke aus dem durchsickernden Wasser der Kalkgehalt ab, der im Laufe der Zeit sich zu den schönsten Stalaktiten gestaltet. Das von der Decke der Höhlen zu Boden sinkende Wasser setzt auch dort den Rest seines Kalkgehaltes ab, es entstehen Stalagmiten, die im Vereine mit jenen oft herrliche Säulen formiren, und durch den Zauber ihrer Gestalt und Farbe jene unterirdischen Prachtbauten bilden, die unter dem Namen der Tropfsteinhöhlen gekannt sind, wie z. B. die Adelsberger Grotte. Viele Mineralwässer, die reich an kohlensaurem Kalke sind, scheiden diesen unter den früher genannten Bedingungen in so reicher Quantität aus, dass sie die Gegenstände, die damit in Berührung kommen, mit einer Kalkhülle überziehen, man nennt sie **incrustirende Mineralquellen**. Die mit Kalk überladenen Wässer von Tivoli bei Rom, die in Kaskaden herabfallen und dabei den geringen Kohlensäuregehalt einbüssen, haben eine solche incrustirende Wirkung. Aus manchen italienischen Flüssen, die von kalkreichen

Quellen ihr Wasser erhalten, scheidet sich der kohlensaure Kalk unter dem Namen Ta vertin in grossen Massen ab.

Mineralquellen von hoher Temperatur, wenn sie auch nur geringe Quantitäten kohlensauren Kalkes enthalten, sind häufig incrustirende Quellen, weil sie durch ihre Temperatur nur sehr geringe Quantitäten Kohlensäure gelöst halten können; die in der Tiefe unter hohem Drucke aufgenommene Kohlensäure entweicht an der Oberfläche wo dieser Druck aufgehört hat, und der kohlensaure Kalk scheidet sich aus. Dieses Verhältniss zeigt sich am deutlichsten in Carlsbad, die heisseste Quelle, der Sprudel, mit 2,3 Gran Co_2 Cao ist eine stark incrustirende Quelle, die Ausscheidung des kohlensauren Kalkes des Sprudelsinters ist so reichlich, dass das Bassin sich dadurch selbst überwölbt hat, während die kühlern Quellen, die eben so viel Kalkcarbonat enthalten, aber durch ihre geringere Temperatur einige Kubikzoll Kohlensäure gelöst halten können, diesen Kalk in Lösung erhalten und nicht incrustiren. Die Thermen von St. Allyre bei Clermont, die 12,5 gr. Co_2 Cao enthalten, die Thermen von St. Filippo, St. Vignone im Toskanischen, die aus dem Apeninenkalk kommen und reich an Kalk sind, gehören auch zu den incrustirenden Quellen.

Kohlensaure Magnesia

ist im Wasser nicht schwer löslich, in kohlensaurem Wasser ist sie in grossen Quantitäten, bis 111 Gran aufs Pfund, löslich. Die kohlensaure Magnesia findet sich in kleiner Quantität in den meisten Trinkwässern, sie ist Bestandtheil der meisten kohlensäurehältigen Quellen und am reichsten in den Bitterwässern vorhanden.

Ungeachtet der grössern Löslichkeit der kohlensauren Magnesia im Vergleiche zu kohlensaurem Kalke findet sich doch das letzgenannte Salz häufiger als Quellenbestandtheil; selbst bei Behandlung eines Kalksteines, welcher 11% kohlensaure Magnesia enthielt mit kohlensäurehaltigem Wasser durch 24 Stunden, gingen nur Spuren von kohlensaurer Magnesia ins Wasser über, während viel kohlensaurer Kalk gelöst war.

Das Wasser erhält die kohlensaure Magnesia durch Auflösung aus magnesiareichem Kalkstein, dem Dolomit, oder durch Zersetzung, aus krystallinischem Gestein welches Magnesiasilicate enthält. Augite, Hornblende und einige Feldspatarten sind reich an Magnesiasilicaten. Struve erhielt die grössten Quantitäten von Magnesia in dem Wasser, mit welchem er den Klingstein von Tepl

und den Basalt von Padhora, beide in der Nähe von Marienbad, behandelt hatte.

In dem Mergel von Saidschütz und Püllna findet sich zersetzter Basalt und Klingstein; die durch Zersetzung gebildete kohlensaure Magnesia ist die Quelle, aus welcher die Bitterwässer jener Gegend dieses Salz nehmen. Bei der Behandlung dieses Mergels mit Wasser erhielt Struve eine jenem Bitterwasser entsprechende Quantität kohlensaurer Bittererde.

Da das Magnesiacarbonat nicht so sehr wie das Kalkcarbonat an die Anwesenheit der Kohlensäure gebunden ist, wird sich beim Verluste der Kohlensäure nur wenig kohlensaure Bittererde ausscheiden. Die Sinter enthalten nur geringe Quantitäten dieses Salzes.

Kohlensaurer Strontian

ist in kohlensaurem Wasser etwas löslicher als Kalk, in einem Pfunde kohlensauren Wassers können 9 Gran Strontian gelöst sein. Berzelius fand zuerst Spuren dieses Salzes im Sprudelsteine von Carlsbad. Seitdem hat man es in vielen Quellen in kleinen Quantitäten nachgewiesen, so in der Elisenquelle von Kreuznach, in der Adelheidsquelle, im Kreuzbrunn, in Franzensbad, in Vichy, Ems, Obersalzbrunn, in den Quellen des Laachersees etc. Struve fand Strontian in dem kohlensauren Wasser mit welchem er den Klingstein vom Bořzen und den Basalt von Bilin extrahirt hatte. Strontianit (kohlensaurer Strontian) findet sich in den Blasenräumen des Mandelsteines und in Blasenräumen und Klüften von Basalt, was ebenfalls dafür spricht, dass er in geringen Quantitäten häufig im Wasser gelöst sein muss, denn diese Bildungen sind secundäre, das heisst durch Absatz oder durch Einwirkung im Wasser gelöster Bestandtheile entstandene.

Kohlensaurer Baryt

ist schwer löslich, in kohlensaurem Wasser ist er ziemlich löslich, dagegen ist schwefelsaurer und kieselsaurer Baryt sehr schwer löslich. Bei der Anwesenheit von Schwefelsäure in nicht zu hoher Temperatur setzt sich kohlensaurer Baryt in schwefelsauren um, und wird dadurch sehr schwer löslich. Doch finden sich Spuren von Baryt in einigen Mineralwässern, so in Luhatschowitz (0,7 nach Ferstl), in Meinberg, Pyrmont, Ems, Adelheidsquelle. Auch in dem Wasser von Carlsbad, wo bisher die Analyse keinen Baryt

entdecken konnte, scheint derselbe vorhanden zu sein, da in neuester Zeit bei Fassung der Quellen im neuen Militärbadehause ein Absatz von Barytspat (schwefelsaurer Baryt) in den schönsten Krystallen auf Hornstein, einem kieselsäurereichen Absatze des Carlsbader Wassers, aufsitzend gefunden wurde. Der Baryt kann im Carlsbader Wasser als kohlensaurer Baryt gelöst sein, denn nach Bischof's Versuchen kann bei einer Temperatur über 30° kohlensaurer Baryt neben schwefelsauren Salzen bestehen und sich beim Sinken der Temperatur unter 20° wieder in schwefelsauren Baryt umsetzen, er könnte auch als schwefelsaurer Baryt ursprünglich im Wasser sein, was um so interessanter wäre, da es erstens bewiese, dass selbst die schwerlöslichsten Salze von grossen Wasserquantitäten aufgenommen zu werden vermögen, und dass ferner diese Minimalquantitäten, die durch directe Analysen gar nicht nachgewiesen werden können, doch im Laufe der Zeit bemerkenswerthe Absätze in Form neugebildeter Minerale liefern können.

Die Anwesenheit des Baryts im Wasser von Carlsbad beweist, dass er auch in krystallinischem Gesteine, im Granite vorkommen muss; durch directe Analysen wurde er bis jetzt nicht in krystallinischem Gesteine gefunden. Als secundäres Gebilde findet er sich häufig in Blasenräumen krystallinischer Gesteine, häufig in Begleitung von Brauneisenstein, Ocher und Kalkspat, die unzweifelhaft Absätze aus dem Wasser sind. Gewiss werden Baryt- und Strontiansalze sich häufiger in Mineralquellen nachweisen lassen, wenn die Analyse sich vorzüglich darauf richtet; diese ist ziemlich schwierig, weil die genannten Salze mit dem Kalke niederfallen und durch grosse Wassermengen leicht ausgewaschen werden. In jedem Falle sind die beiden Stoffe unbedeutende Mineralquellen-Bestandtheile, ihr Verhältniss zu den andern erdigen Bestandtheilen der Mineralquellen ist ungefähr dasselbe wie das Verhältniss der Baryt- und Strontianfossilien zu jenen des Kalkes und der Magnesia, sie kommen ebenfalls häufig vielleicht immer als Begleiter der letztgenannten Fossilien vor, aber in so geringen Quantitäten, dass die directe Analyse sie meist nicht nachweisen kann.

Kohlensaures Eisenoxydul

ist nur als Bicarbonat löslich, findet sich darum nur in Quellen, welche Kohlensäure enthalten. Die meisten Säuerlinge und sehr

viele alkalische Mineralquellen enthalten kohlensaures Eisenoxydul. Die Quantitäten sind aber oft unendlich klein, so dass sie nicht direct durch Reagentien nachgewiesen werden und sich nur durch die Ausscheidung von Ocher in den Quellenfassungen oder im Ablaufsbette des Wassers als eisenhältig manifestiren. Die sogenannten Eisenwässer müssen mindestens $^1/_{10}$ gr. Eisen im Pfunde Wasser enthalten. Der Eisengehalt der Quellen übersteigt selten 1 gr. im Pfunde. Zu den ausgezeichneten Eisenquellen zählen Pyrmont, Spaa, Schwalbach, Driburg, Franzensbad, Parad in Ungarn etc., und die sehr interessanten, leider nicht genügend gewürdigten Eisenthermen Ungarns, Vichnye mit der Temperatur von 32^0 und 0,9 Eisen, Szkleno 42^0 G. Szliács 20—25 R. und 0,3—0,8 Eisen.

Die Eisenquellen erhalten ihren Eisengehalt sowohl aus krystallinischem wie aus neptunischem Gesteine. Die meisten krystallinischen Gesteine enthalten Eisensilicate in den sie componirenden Mineralien, zumal im Glimmer, Augit, Turmalin, Hornblende. Struve extrahirte kohlensaures Eisenoxydul aus dem Basalte von Bilin, dem Basalte vom Plattenberge bei Eger, und dem Granite von Carlsbad. Selbst wo der Gehalt an Eisenoxydul nicht durch directe Analyse gefunden werden kann, weist ihn die Verwitterung noch oft nach durch die sich bildende braune, dem Ocher angehörige Farbe. Auch in vielen neptunischen Gesteinen findet sich Eisenoxydul als Silicat. In vielen Thonschiefern, im schwarzen wie im grünlich gefärbten Dachschiefer, in allen chloritischen Gesteinen, in der Grünerde, in den grünen Körnern der chloritischen Kreide und bis in den Schichten der tertiären Formation ist Eisenoxydul gefunden worden.

Beim Entweichen der Kohlensäure kann das einfach kohlensaure Eisenoxydul nicht mehr gelöst bleiben. Der Sauerstoff der atmosphärischen Luft wirkt zugleich oxydirend, es bildet sich Eisenoxydhydrat, Ocher, welcher sich aus dem Wasser ausscheidet. Bei Berührung mit der atmosphärischen Luft wirken diese beiden Ursachen auf das rasche Ausscheiden des kohlensauren Eisenoxyduls, als Eisenoxydhydrat. Diese rasche Ausscheidung ist Ursache, dass die ersten Niederschläge, die sich aus einem Wasser bilden, welches kohlensauren Kalk und kohlensaures Eisenoxydul enthält, dunkelbraun gefärbt sind, während diese Ausscheidungen im weitern Verlaufe, in dem Maasse als das Eisen-

oxydhydrat schon ausgeschieden ist, immer lichter und endlich ganz weiss werden.

Wenn die Ausscheidungen bei Ausschluss der atmosphärischen Luft stattfinden, kann sich das einfache kohlensaure Eisenoxydul als solches, ohne weitere Oxydation ausscheiden. Bei Wehr am Lachersee finden sich unter den mächtigen Ocherlagern, welche Absätze aus früher hier geflossenen Mineralwässern sind, auch einzelne Schichten von kohlensaurem Eisenoxydul, Sphärosiderit.

Das kohlensaure Eisenoxydul der Quellen kann, wenn es mit schwefelsauren Salzen zugleich im Wasser vorkommt, auch in anderer Form und zwar als Schwefelkies ausgeschieden werden. Es geschieht diess dann, wenn die Wässer mit organischer Substanz in Berührung kommen. Der Kohlenstoff der organischen Substanz desoxydirt die schwefelsauren Salze, er bildet Schwefellebern, und veranlasst die Zersetzung des kohlensauren Eisenoxyduls und Desoxydation des Eisenoxyduls durch Basen der Schwefelverbindung. Es entsteht ein kohlensaures Alkali- oder Erdsalz, und Schwefeleisen scheidet sich aus. Im Torfe, durch welchen Mineralwässer fliessen, welche die oben genannten Bedingungen vereinigen, sehen wir häufig diese Schwefelkiesbildung; auch als Ausscheidung aus Mineralquellen, wie aus den Quellen von Carlsbad, aus einem Soolbrunn von Halle, an einer Quelle von Roisdorf fand sich Schwefelkies eingesprengt, oder Gegenstände incrustirend. Longchamp fand Schwefeleisen in einem engen Kanale einer Thermalquelle zu Chaudesaigues, Noegerath fand dasselbe an den Quellen von Aachen zwischen dem Uebergangskalke und der Grauwacke, aus welchem diese Quellen hervorbrechen.

Kohlensaures Manganoxydul.

Mangan ist fast immer ein Begleiter von Eisen, es ist also begreiflich und eine glänzende Bestätigung der Mineralwasserbildungstheorie, dass er auch zugleich mit dem Eisen aufgeschlossen und aufgelöst wird, und dasselbe auch in den Mineralwässern begleitet; kohlensaures Manganoxydul wurde in Pyrmont, Spaa, Driburg u. s. w. gefunden, im Alexisbad ist es in bemerkenswerther Menge, nämlich **0,224** gr. im Pfunde.

Mangan scheidet sich ebenfalls beim Entweichen der Kohlensäure aus, und findet sich als Ausscheidung an Quellen. Er fand

sich als Absatz einer Quelle zwischen Alexisbad und Mägdesprung, in einem Wasserkanale in der Nähe von Nürnberg. Kersten fand an der bloss 16° warmen Quelle zur russischen Krone in Carlsbad einen Absatz, der zum grossen Theile aus Manganoxyd bestand. Zuweilen fanden sich Absätze, die zugleich Mangan und Baryt enthielten, so an den Wänden des Bassins der Quellen von Luxeuil.

II. Sulfate.

Schwefelsaures Natron

ist ein ziemlich häufiger Quellenbestandtheil. Sehr viele Quellen, die aus krystallinischem Gesteine kommen, enthalten schwefelsaures Natron. Einen hervorragenden Quellenbestandtheil bildet dieses Salz in den Quellen des böhmischen Mittelgebirges, in Carlsbad, Franzensbad, Marienbad und in den Quellen des Schwarzwaldes. Ferner findet sich dieses Salz als hervorragender Bestandtheil in allen Bitterwässern.

Schwefelsaures Natron findet sich schon als solches in vielen krystallinischen Gesteinen. Struve fand es in mehreren Klingsteinen, Basalten. Aus dem Phonolith von Bilin gewann er es durch Extraction des Steinpulvers mit einfachem, nicht Kohlensäure hältigem Wasser.

Im zersetzten Basalte und Klingstein kommt Natroncarbonat und Silicat vor und wird durch Berührung mit schwefelsaurem Kalke in schwefelsaures Natron umgewandelt.

Schwefelsaures Kali

ist wie alle Kalisalze ein seltener Quellenbestandtheil; es kann wo es vorkommt, aus dem krystallinischen Gesteine stammen, da es in diesem, nach den Versuchen von Struve fertig gebildet enthalten ist. Struve extrahirte es selbst aus dem Granite von Carlsbad, aus welchem er kein schwefelsaures Natron gewinnen konnte. Es bleibt auch da die Frage, wie es bei dieser Anordnung in den Fossilien komme, dass die Mineralquellen so selten oder doch nur in geringen Quantitäten schwefelsaures Kali enthalten.

Schwefelsaurer Kalk.

Gyps ist im Wasser ziemlich leicht löslich. 1 Pfund Wasser kann fast 20 gr. Gyps gelöst halten. Kochsalzgehalt des Wassers erhöht die Löslichkeit für Gyps. Gyps ist ein Bestandtheil vieler süssen und Mineralquellen, die in sedimentärem Gesteine ihren Ursprung haben, zumal kommt er immer in ziemlich grossen Quantitäten in Salzsoolen vor. Sehr reich an Gyps sind: Baden im Aargau, Lucca, Leuk, Eilsen, die ungarischen Quellen Szliacs, Vichnye und Skleno, letztere enthält Gyps fast bis zur Sättigungscapacität.

Gyps findet sich nie als Bestandtheil krystallinischer Gebirge; es ist sehr wahrscheinlich, dass Gyps zuerst aus der Umwandlung von kohlensaurem Kalk durch Schwefelwasserstoff hervorgegangen ist, und da dieser sich erst bilden konnte, als organische Stoffe vorhanden waren und auf schwefelsaure Alkalisalze zersetzend wirkten, begreift es sich, dass Gyps erst eine spätere Bildung ist. Er findet sich dagegen in allen sedimentären Formationen, häufig in mächtigen Lagern und mit und zwischen Steinsalz eingelagert, er findet sich durch Eindringen und Verdunsten gypshältiger Wasser in Höhlen, in Gängen und Spalten des krystallinischen Gesteins. Auch mit Schwefel ist er häufig vergesellschaftet, weil er selbst durch Berührung mit verwesenden organischen Substanzen zur Bildung von Schwefelwasserstoff Veranlassung gibt, und aus diesem sich leicht Schwefel ausscheidet.

Schwefelsaurer Strontian und Baryt.

Die beiden genannten Salze, zumal der schwefelsaure Baryt, sind sehr seltene Quellenbestandtheile, letzterer vorzüglich wegen seiner Schwerlöslichkeit. Dass derselbe doch vielleicht spurenweise vorkommen kann, beweist, wie schon früher genauer besprochen, die Bildung von Barytspat aus dem Wasser von Carlsbad.

Der schwefelsaure Strontian kommt zuweilen als Versteinerungsmittel von Muscheln und Knochen vor, z. B. in St. Cassian, und beweist dadurch, dass er im Wasser löslich ist.

Schwefelsaure Magnesia

findet sich in kleinen Quantitäten nur sehr selten in Quellen. Ihr gewöhnliches Vorkommen in Mineralquellen ist in grossen Quantitäten, zumeist in Verbindung mit schwefelsaurem Natron in den Bitterwässern oder auch mit grossen Quantitäten Kochsalz in vielen

Soolen. In Kösen, Halle, Friedrichshall ist sie mit Kochsalz verbunden, in den Bitterwässern von Saidschütz, Pülna, Sedlitz, Epsom, Gran kommt sie mit schwefelsaurem Natron vor.

Dieses Salz kommt nie im krystallinischen Gesteine vor; denn wird krystallinisches Gestein mit schwefelsaurer Magnesia geglüht, wird letztere zersetzt, und es tritt ein Theil der Schwefelsäure an die Alkalien des Gesteins. Die schwefelsaure Magnesia ist wahrscheinlich zuerst aus der *Zersetzung von Chlormagnesium* durch schwefelsaures Natron hervorgegangen, die beiden genannten Salze bilden Bestandtheile des krystallinischen Gesteins, durch ihr Aufeinanderwirken im Wasser entstanden Chlornatrium und schwefelsaure Magnesia, die ins Meer geführt wurden, und darum auch Bestandtheile aller sedimentären Formationen bilden.

In Mineralwässern kann es entweder durch Auslaugen der sedimentären Gesteine vorkommen, dieses gilt zumeist von dem Bittersalzgehalt der Soolen oder es entsteht in Folge der Zersetzung von Magnesiasilicat und Magnesiacarbonat durch Gyps. Nach Mitscherlich setzt sich eine Gypslösung, die mit kohlensaurer Magnesia zusammengebracht ist, innerhalb 14 Tage in schwefelsaure Magnesia und kohlensauren Kalk um. In einer Gypslösung, die mit Magnesiasilicat zusammengebracht wurde, fand Bischof nach 14 Tagen die Zersetzung noch nicht sehr weit vorgeschritten.

Bildung der Bitterwässer.

Die Bitterwässer enthalten als vorzügliche Bestandtheile schwefelsaures Natron und schwefelsaure Magnesia; sie erhalten diese Salze durch Einwirkung von schwefelsaurer Kalkerde auf Natron- und Magnesiasilicate, es bildet sich schwefelsaures Natron und schwefelsaure Bittererde. Die oben angeführten Versuche von Mitscherlich und Bischof beweisen die Zersetzbarkeit der Magnesia-Carbonate und Silicate durch Gyps. Als Beweis für die Zersetzbarkeit von Natronsilicat durch Gyps dient ein Versuch von Struve, er versetzte ein Pfund geschlemmten Klingstein mit Gyps und Wasser und erhielt nach 8 Tage langem Digeriren nahezu eine Unze schwefelsaures Natron.

Fliessen Gewässer, welche kohlensaures Natron enthalten, über Gyps, bildet sich gleichfalls schwefelsaures Natron. In den Bitterwässer-Regionen Böhmens, in den Serpinamorästen, die die

Bitterwässer von Saidschütz und Sedlitz liefern und in der Umgebung von Püllna besteht der Boden aus einem Mergel, welcher sich aus zersetztem Basalt und Klingstein und Gyps gebildet hat. Die zersetzten krystallinischen Gesteine enthalten Magnesia-Natronsilicate- und Carbonate. Struve hat durch Auslaugung dieser Mergel ein dem Püllnaer und Saidschützer analoges Bitterwasser dargestellt. Auf diesem Mergel wittert sehr häufig Bittersalz aus, in demselben findet auch die Bildung der Bitterwässer statt. Es sind nämlich in diesen Mergellagern ausgemauerte Brunnen, in welchen sich das Tagwasser sammelt und die durch die Zersetzung gebildeten Salze auslaugt. Die Brunnen sind ungefähr 8—27′ tief, $4\frac{1}{2}$—$5\frac{1}{2}$′ im Durchmesser. Das Wasser wird um so salzreicher je länger es mit dem Mergel in Berührung ist. Der Salzgehalt ist nach anhaltendem Regen vermindert, im Sommer, wo die Füllung vorgenommen wird, ist er am grössten. Diese Differenzen sind Ursache, dass die qualitative Analyse der Bitterwässer fast nie das gleiche Resultat liefert. Aus ähnlichen Mergeln wie sie in Böhmen vorkommen sollen auch die englischen Bitterwässer stammen.

An vielen Orten finden sich auch Auswitterungen von Glauber- und Bittersalz. Im Kaukasus, in den kyrgisischen Steppen, in Südamerika finden sich ganze Strecken mit Efflorescenzen von Bitter- und Glaubersalz bedeckt; sie entstehen fast immer, wie diess Herrmann für die Efflorescenzen des Kaukasus nachgewiesen hat, auf Mergelboden in Folge von Zersetzung der Natron-Magnesiasilicate durch Gyps. Zwischen Georgieff und Piätigorsk sind zwei Flächen während des Sommers mit diesen Efflorescenzen so bedeckt, dass sie das Aussehen von Schneefeldern haben. Sie bilden das Bett zweier kleiner Seen, die sich in Mergellagern gebildet haben und im Sommer mit Zurücklassung der Salze austrocknen. Efflorescenzen von Bittersalz kommen auch auf sedimentären Gesteinen vor; so in den Steppen Sibiriens, Andalusiens, Cataloniens, in der Umgegend von Jena, wo es nach Suckow von einer Zersetzung der kohlensauren Magnesia, des Dolomits, durch Gyps entsteht. Efflorescenzen von Glaubersalz allein oder mit kohlensaurem Natron finden sich auch in der Nähe von Salzseen und in Steinsalzlagern vor. Darwin berichtet von solchen Efflorescenzen in der Nähe eines grossen Salzsees am Rio negro. Incrustationen mit diesem Salze und Kochsalz finden sich in Südamerika. Bei Chili finden sich Schichten einige Zoll dick aus

schwefelsaurem und kohlensaurem Natron. In der Nähe der Salinen von Hall in Tirol und im Dürrenberge von Hallein finden sich gleichfalls Efflorescenzen von schwefelsaurem Natron in der Nähe von Steinsalz. Auch Ungarn ist an solchen Ausblühungen sehr reich.

Schwefelsaures Eisenoxydul

ist kein häufiger Quellenbestandtheil, es kommt zumeist in Quellen vor, die durch Gesteine fliessen, welche Schwefelkieslager enthalten. Durch Oxydation des Schwefeleisens bildet sich schwefelsaures Eisenoxydul, welches vom Wasser aufgenommen wird. Die bekanntesten schwefelsaures Eisen enthaltenden Quellen sind: Alexisbad, Bukowina, Gleissen, Muskau; eine Quelle in Schweden, Ronneby, enthält im Pfunde 8 Gran schwefelsaures Eisenoxydul. Reich an schwefelsaurem Eisenoxydul sind die Eisenmoore zumal wenn sie längere Zeit an der Luft gelegen sind, so dass ihre Schwefelkiese sich oxydiren konnten.

Schwefelsaure Thonerde.

Diese kommt meist mit schwefelsaurem Eisenoxydul vergesellschaftet vor. Sie bildet sich nämlich bei Anwesenheit von Pyriten (Schwefeleisen) in einem thonhaltigen Gestein, im Thonschiefer, Alaunschiefer etc. Durch die Oxydation des Schwefeleisens (FeS_2) wird neben schwefelsaurem Eisenoxydul auch freie Schwefelsäure gebildet, welche sich mit der Thonerde verbindet; enthält das Gestein gleichzeitig Kali, bildet sich schwefelsaures Thonerde-Kali, Kalialaun. Der eben beschriebene Verwitterungsprozess wird auch zur fabriksmässigen Alaungewinnung benützt, nur dass hier die Verwitterung noch dadurch unterstützt wird, dass man die schwefelkieshältigen Thongesteine in Haldem dem Zutritte der atmosphärischen Luft aussetzt und die Massen dann mit Wasser auslaugt; die Lauge enthält schwefelsaures Eisenoxydul, schwefelsaure Thonerde und schwefelsaures Thonerde-Kali, wenn Kali in dem Gesteine vorhanden war. Ist das nicht der Fall, dann muss die eingedampfte Lauge mit Pottasche vermengt werden. Alaunhältige Wässer die in dieser Weise entstehen, finden sich häufig in Schweden (Ronneby), in Ungarn (Parad), in Siebenbürgen (Zovany), etc. Auch in vulkanischen Gebieten, zumeist in Solfataren sind Alaunquellen häufig durch directe Einwirkung der aus dem Schwefelwasserstoff gebildeten Schwefelsäure auf das thon-

hältige Gestein. So ist z. B. der Boden und die Wandungen der Solfatara bei Puzzuoli durch Einwirkung von Schwefelsäure gebleicht und in Alaunstein umgewandelt. An den äussern Abhängen der Solfatara finden sich die alaunhaltigen Quellen der Pisciarelli, die Acqua Subveni homini etc. An andern vulkanischen Punkten Italiens findet man Alaunquellen, die in derselben Weise entstanden sind.

III. Chlorverbindungen.

Chlornatrium

kommt fast in allen süssen Quellen in kleinen Quantitäten vor. Die meisten Mineralquellen enthalten ebenfalls Kochsalz. Quellen, welche dasselbe als vorzüglichsten Bestandtheil in grosser Menge enthalten, nennt man Soolen.

Die grosse Verbreitung des Kochsalzes in den Quellen beweist schon, dass es in allen Gesteinen vorkommt, in krystallinischen wie in sedimentären. Der Prozess, durch welchen es Quellen-Bestandtheil wird, ist ein einfacher Auslaugungsprozess.

Die directe Analyse hat gleichfalls nachgewiesen, dass Kochsalz als solches in vulkanischen Gesteinen vorkommt, es wurde wiederholt als Sublimation in Kraterspalten des Vesuvs, in Schlacken, in vulkanischen Bomben und in Lava gefunden. Bei vulkanischen Eruptionen des Vesuvs werden oft grosse Quantitäten Kochsalz ausgeworfen, ebenso bei Eruptionen des Hekla. In verschiedenen Basalten, in Trachitconglomeraten, in Bimsstein und Obsidian, in den Graniten von Carlsbad, in sehr vielen Mineralien, welche Bestandtheile krystallinischer Gesteine sind, wurde Salzsäure nachgewiesen. Selbst wenn diese Salzsäure an Kalk und Magnesia gebunden wäre, müsste bei der Zersetzung des Gesteines und Verwandlung des Natronsilicats in Carbonat sich dieses mit den Erdchlorüren umsetzen, und Chlornatrium gebildet werden. Struve hat auch wirklich aus dem Klingstein und Basalte von Bilin, dem Klingstein von Engelhaus, dem Granite von Carlsbad, und dem Basalte aus der Umgebung von Eger und Marienbad durch kohlensäurehältiges Wasser unter einem Drucke von 1½ Atmosphären Kochsalz ausgelaugt. Auch reines Wasser hatte in den Versuchen von Struve aus Klingstein von Bilin, aus dem Basalt aus der Umgebung von Marienbad und Franzensbad Kochsalz aus-

gezogen, ein Beweis, dass diese Salze schon fertig gebildet in den krystallinischen Gesteinen vorhanden waren. Ebenso wurde aus dem Porphyr von Kreuznach Kochsalz durch Wasser ohne Mitwirkung von Kohlensäure ausgelaugt.

In den sedimentären Gesteinen findet sich fast immer ein geringer Kochsalzgehalt, da sie als Absätze aus dem Meere immer eine kleine Quantität des im Meere vorhandenen Salzes zurückhielten. In allen sedimentären Formationen von der Grauwacke bis auf die tertiäre Gruppe hat man ferner mächtige Steinsalzlager gefunden. Alle Schichten in der Nähe von Steinsalzlagern sind sehr reich an Kochsalz, und aus diesen Schichten stammen alle kochsalzreichen Quellen, die natürlichen Soolen. Nirgends hat sich der Zusammenhang zwischen Bestandtheilen der Quellen und des Bodens glänzender bestätigt als bei Kochsalzquellen. An vielen Orten, wo seit undenklicher Zeit schwache Soolen geflossen sind, hat das Bohren artesischer Brunnen und das Tiefersinken der natürlichen Brunnenschachte Soolen mit reichen Salzpercenten geliefert und häufig wurde, zumal wenn die Bodengestaltung eine muldenförmige war, der Steinsalzstock selbst durch das Bohren erreicht. In dieser Weise sind Länder, welche früher Mangel an Salz hatten, nun sehr salzreich geworden, so z. B. Würtemberg, wo bis zum Beginne dieses Jahrhunderts nur wenige schwache Soolen versotten wurden. Bohrungen, die an einer dieser Soolen, Wimpfen, vom Jahr 1812 bis 1816 fortgesetzt wurden, ergaben endlich das glückliche Resultat, dass man auf Steinsalz stiess, dadurch ermuthigt wurden die Bohrarbeiten an den schwachen Salinen Würtembergs begonnen. Das Resultat war überall ein glückliches, und man kennt jetzt im Süden Deutschlands eine 50 Quadratmeilen grosse Landstrecke, in welcher man beim Bohren mit Bestimmtheit auf einen Salzstock stosst. Man kann sogar auf geognostische Kenntnisse gestützt im voraus angeben, in welcher Tiefe der Salzstock erbohrt werden muss. Gleiche Resultate hatte man in den Vogesen, wo früher bloss einige arme Soolen waren; man fand Salzlager von 8 Quadratmeilen Ausdehnung. Endlich ist auch England durch Entdeckung des mächtigen Steinsalzlagers von Nortwich in Cheshire in der Nähe von Salzquellen, aus einem salzarmen zu einem sehr salzreichen Lande geworden.

Die natürlichen Soolquellen kommen theils aus salzhältigem Kalke und Gyps, theils aus dem Salzthon und zwar, da dieser selbst wasserdicht ist, aus den Trennungsklüften der ein-

zelnen Thonschichten, zuweilen kommen die Soolquellen aus dem Steinsalze selbst. Letzteres ist der Fall bei dem Salzquellenzuge Ostgaliziens. Die dortigen Soolen sind zumeist gesättigte. Die Soolen von Westphalen kommen aus dem Kreidemergel des teutoburger Waldes. Die Soolquellen, welche aus dem Salzthone stammen, sind nur dann permanent, wenn der Thon sehr salzreich ist. Es erfolgt nämlich die Auflösung des Salzes in grösserer Quantität nur an der Decke der von dem Wasser durchströmten Salzschichten, weil das schwerere Salzwasser zu Boden sinkt und immer frisches Wasser emporsteigt und die Decke auslaugt. Mit dem Salzwasser sinkt auch der ausgelaugte Thon zu Boden. Ist die Schichte salzarm, dann wird der in grosser Menge niedersinkende Thon die Spalte, in welcher die Salzaufnahme vor sich geht, bald ausfüllen und den Wasserzufluss hemmen. Zuweilen kommt eine Soolquelle aus kristallinischem Gesteine, wie die Soole vom Münster am Rhein, bei Kreuznach. Der Bohrschacht reicht 102′ tief und die Soolquelle kommt mit einer Temperatur von 23° empor. Schon diese hohe Temperatur beweist, dass das Bohrloch hier auf eine sehr tief gehende Spalte trifft, aus der das Wasser kommt und wahrscheinlich ist der Heerd der Kochsalzbildung auch in diesem Falle im sedimentären Gesteine und die Spalte im Porphyr nur der Kanal, durch welchen dieselbe emporsteigt. Sehr viele Soolen sind erbohrte Quellen; je tiefer solche artesische Quellen reichen d. h. je näher sie dem muthmasslichen Steinsalzlager kommen, desto salzreicher ist die ausfliessende Soole, so hat das Bohrloch von Neusalzwerk in einer Tiefe von 600′ Soole von $1\frac{3}{8}$ Procent geliefert, in einer Tiefe von 1800′ war der Gehalt 5 Procent, die Soolquelle von Artern gab $3\frac{1}{2}$ Procent, in der Nähe derselben erbohrte man einen Schacht der in der Tiefe von 559′ 3,8 Procent Salz gab, dagegen in der Tiefe von 867′ eine Soole von 18 Procent lieferte. Das Steinsalzlager wurde in einer Tiefe von 968′ erbohrt. Dasselbe Verhältniss sehen wir in Nauheim; die wärmste Soolquelle, die Friedrich-Wilhelmsquelle mit 31° R. hat 3 Procent Salz, während eine Quelle von 23° nur 1,9 Procent liefert. Die hohe Temperatur entspricht der grössern Tiefe. Eine gleiche Beziehung zwischen Temperatur und Salzgehalt sollen auch manche Soolquellen Englands zeigen. Sinkwerke oder Auslagekammern, welche in salzführenden Schichten angelegt werden, liefern in dem in diese Kammern geleiteten und mit demselben durch längere Zeit in

Berührung gelassenen Wasser die künstlichen Soolen. Das Wasser muss nach der Reichhaltigkeit der salzführenden Schichten kürzere oder längere Zeit in den Sinkwerken bleiben, um sich mit Salz zu sättigen, es braucht in einigen nur Wochen wie im Dürrenberge bei Hallein, während es z. B. im Salzberge zu Hall fast ein Jahr zu seiner Sättigung braucht.

Mit reichen Soolquellen, zumal mit erbohrten Soolquellen kommt gewöhnlich auch Kohlensäure empor. Die reichen natürlichen Soolquellen kommen nämlich gewöhnlich aus dem Steinsalze selbst, oder aus den ihm zunächst überlagernden Schichten. Da die bedeckenden Schichten aber meist wasserdichte Gesteine sind, müssen, damit das Wasser in grössere Tiefe gelangen könne, Verwerfungen stattgefunden haben, und dadurch die Communication mit der Tiefe, aus welcher die Kohlensäure kommt, hergestellt sein. Bei den artesischen Soolbrunnen ist diese Communication durch den Erdbohrer hergestellt.

Ausgezeichnet durch ihren Kohlensäuregehalt sind die erbohrten Soolquellen von Kissingen, Nauheim und Rehme.

Chlorkalium.

Sowie die früher genannten Kalisalze kommt auch Chlorkalium ungleich seltener, zumal in unverhältnissmässig geringerer Quantität in den Mineralwässern vor als Chlornatrium. Die Mineralwässer von Soden, Homburg, Wiesbaden enthalten geringe Quantitäten Chlorkalium. In einigen Soolen findet es sich in ziemlich bedeutender Menge; so in den Soolen Galiziens, in Truskawice und Drohobycz, in letzterer bis zu 50 Gran aufs Pfund. In den Mutterlaugen der Soolen findet sich Chlorkalium immer in hervorragender Menge, weil es wegen seiner leichten Löslichkeit nicht herauskristallisirt, sondern in der sehr concentrirten Mutterlauge zurückbleibt.

Chlorcalcium und Chlormagnesium

kommen in Quellen aus kristallinischem Gesteine sehr selten vor. Bischof fand sie in den Quellen, die aus dem Porphyr bei Münster am Stein und aus dem Granite von Schriesheim kommen. Dagegen kommen die beiden Salze sehr häufig in Salzsoolen vor und sind oft hervorragende Bestandtheile der Mutterlaugen.

Der Prozess, durch welchen die Mineralwässer diese Salze gewinnen, ist immer die Auslaugung, sie finden sich nämlich in den krystallinischen Gesteinen, aus welchen die obgenannten Wässer kommen, fertig gebildet, und sind auch im sedimentären Gesteine die häufigen Begleiter des Steinsalzes. Chloreisen und Chloraluminium sind seltene Quellbestandtheile; das Chloreisen kommt zuweilen in den Quellen vor, welche schwefelsaures Eisenoxydul enthalten. Die grösste Quantität Chloreisen wird fürs Alexisbad angegeben, 2 Gran aufs Pfund Wasser. Chloraluminium wird nach einigen Chemikern in den Analysen der Quellen von Kissingen und in einigen Soolen angeführt.

IV. Jod- und Bromverbindungen.

Jod

wurde früher nur als Bestandtheil des Meeres und der Meeresvegetation und einiger Mineralquellen gekannt. In neuerer Zeit ist es durch die Analysen von Chatin als ein sehr häufiger Quellbestandtheil gefunden worden. Er fand Jodspuren in der atmosphärischen Luft, im Regenwasser, zumal im Süden von Frankreich, im Wasser vieler Flüsse und deren Quellen, und fast in allen Trinkwässern Frankreichs. Die Minimalquantitäten Jod, die sonst in einigen Mineralwässern gefunden wurden, wie z. B. in Ems 0,00008, Kissingen 0,0000017 gr. verlieren dadurch an Bedeutung, da viele Brunnenwässer eben so viel Jod enthalten. Van Ankum fand in den meisten Brunnenwässern der Niederlande Jod, das Trinkwasser von Amsterdam soll in 336 Pf. 1 gr. Jod enthalten. In der Luft mehrerer Orte wies Van Ankum ebenfalls Jodspuren nach, ebenso im Regenwasser an 10 verschiedenen Orten. Manche Mineralwässer enthalten grössere Quantitäten Jod, zumeist sind es Soolen oder an Kochsalz reiche Quellen. Das Jod wird gewöhnlich an Natrium gebunden angenommen. Die bekanntesten Jodquellen sind Iwonicz mit 0,1 — 0,6 gr. Jod, Adelheidsquelle mit 0,16, Hall 0,312, Lippik 0,259, Zaizon 1,61 (?), Saxon im Rhonethale 0,3 — 0,7, Castrocaro 0,67, Torpa in Schweden 0,14, eine andere Quelle ⅛ Meile von Torpa entfernt soll 4,3 Jodnatrium in 1000 Th. enthalten.

Das Jod ist auch in Gesteinen nach den Untersuchungen von

Chatin sehr verbreitet. Er fand überall wo das Wasser jodhaltig war auch Jodgehalt der Gesteine. Sehr wahrscheinlich ist das Jod ein constanter Begleiter des Chlors, kommt schon mit diesem in vulkanischen Gesteinen vor, worauf einige Chlor- und jodhaltige Quellen der kristallinischen Formation z. B. einige Andesquellen, hinweisen; die Quelle von Kreuznach, die aus Porphyr kommt, ist kein vollgültiger Beweis, weil es nicht bestimmt ist, ob die Bildungsstätte der Quelle sich auch im Porphyre befindet.

Das Jod kommt mit dem Chlor ius Meer. Die niederste Thierwelt scheint die Jodsalze des Meeres mit Vorliebe aufzunehmen, sie gleichsam zu sammeln, mit ihnen gelangen diese Salze in alle sedimentären Gesteine. Der grosse Reichthum einiger Quellen an Jod entspricht dem Reichthume des Gesteines an diesem Stoffe; so ist der Schiefer des Bergabhanges von Saxon, aus welchem die dortigen Jodquellen entspringen, so reich an Jod, dass es sich schon durch den Geruch manifestirt und mit Stärke geleimtes Papier von einem Stücke des dortigen Schiefers, welches in dasselbe gewickelt war, gebläut wurde. Unzweifelhaft werden weitere Analysen an allen jodreichen Quellen dasselbe Verhältniss des Gesteins nachweisen. Das Jod wird wie das Chlor immer durch den einfachen Auslaugungsprozess vom Wasser aufgenommen.

Brom

ist immer ein Begleiter von Jod und wahrscheinlich auch so verbreitet wie dieses. Es ist schon von Marchand in vielen Trinkwässern nachgewiesen worden. Sein häufiges Vorkommen in Pottasche beweist gleichfalls seine grosse Verbreitung. In grösserer Quantität kommt es nur im Meere, in Kochsalzquellen und in der Mutterlauge vor. Einige der reichsten Bromquellen sind Luhatschowitz, Hall, Kreuznach, Adelheidsquelle. Der Reichthum der Mutterlaugen an Brom ist sehr beträchtlich; zu den reichsten dürfte jene von Kreuznach gehören, sie enthält nach der Analye von Moor im Pfunde 65,9 Gran Bromnatrium. Das Brom stammt wie das Jod aus krystallinischen wie aus sedimentären Gesteinen, zumal aus solchen, die reich an Kochsalz sind, es ist ein häufiger Begleiter des Steinsalzes. Struve fand, dass das meiste käufliche Kochsalz Jod und Brom enthalte. Es kommt gewöhnlich als Brommagnesium vor, und wird immer durch Auslaugung vom Mineralwasser aufgenommen.

V. Silicate.

Kieselsäure

findet sich in Minimalquantitäten fast in jedem Wasser, in grösseren Quantitäten kommt sie nur in Thermen von hoher Temperatur vor. Reich an Silicaten sind die Quellen von Baden-Baden 1,2, Wiesbaden 0,6, Pystjan 0,3. In der Quelle von Luxeuil ist fast die Hälfte des Rückstandes Kieselsäure. Die Crucifixquelle von Plombières hat auf 2,8 feste Bestandtheile 0,2 Kieselsäure, sie liefert beim Abdampfen weisse Blättchen fast reiner Kieselsäure.

Das Material, aus welchem das Wasser die Kieselsäure aufnehmen kann, findet sich überall. Kieselsäure ist das verbreiteteste Fossil des Erdkörpers, sie ist Bestandtheil aller krystallinischen Gesteine und findet sich in allen sedimentären Formationen und immer in grosser Quantität. Sie kommt in zwei Modificationen vor, in einer löslichen und in einer unlöslichen Form, in der ersten ist sie nur von Flusssäure angreifbar, in der zweiten Form ist sie im Wasser und in Säuren löslich. Doch sehen wir, dass selbst die unlösliche Modification, jene, die selbst den stärksten Säuren unzugänglich ist, durch Einwirkung der Atmosphärilien, des Wassers und der Kohlensäure der Luft angegriffen wird, denn selbst die härtesten, aus unlöslichen Silicaten zum grossen Theile bestehenden Felsmassen, Granite etc., verwittern allmälig, Wasser wird aufgenommen, die Silicate setzen sich in Carbonate um, und wasserhältige Kieselsäure scheidet sich aus, es bildet sich Boden für eine kräftige Vegetation, und in der Pflanzenasche finden sich Spuren der früher unangreifbar gewesenen Kieselsäure. Jede Pflanzenasche enthält Spuren von Kieselsäure, reich an Kieselsäure ist die Asche der auf sandigem Boden wachsenden Gramineen.

Diese Zerstörbarkeit der Silicate durch den Einfluss der Atmosphäre ist Ursache, dass alle Wässer kleine Quantitäten Kieselsäure enthalten, sie nehmen diese in den oberflächlichen verwitterten Schichten auf, in welcher die Kieselsäure in die lösliche Modification umgewandelt wurde. Wo das Wasser grössere Quantitäten Kieselsäure aufnimmt, enthält das Gestein dieselbe in löslicher Modification, so ist der Palagonit, aus welchem die an Kieselsäure reichen Quellen Islands entspringen, schon im Wasser theilweise löslich. Heisses Wasser vermag grössere Quantitäten Kiesel-

säure aufzulösen. Damour war im Stande geglühten Mesotyp, ein Thon-, Kalk- und Natronsilicat, mit heissem Wasser theilweise aufzulösen. Kohlensaure Alkalien und Kohlensäure begünstigen die Löslichkeit der Kieselsäure. Beim Kochen mit kohlensauren Alkalien löst sich eine grosse Quantität Kieselsäure, nach Bischof's Versuchen wird dabei etwas Kohlensäure frei. Roger, Nivet und Andere konnten mit kohlensäurehaltigem Wasser ziemliche Mengen Kieselsäure den Gesteinen extrahiren, wenn sie dasselbe unter starkem Drucke wirken liessen. Daubrée schloss Wasser in eine Glasröhre ein und setzte diese Röhre, die in eine zweite eiserne mit Wasser erfüllte Röhre eingeschlossen war, einer Temperatur von 400° C. aus. Als er nach einer Woche die Glasröhre öffnete, fand er das Glas in eine undurchsichtige poröse, dem Kaolin ähnliche Masse umgewandelt. Das in der Glasröhre vorhandene Wasser war mit ausgelaugten alkalischen Silicaten vollständig gesättigt.

Die Kieselsäure wird gewöhnlich in den Analysen als selbstständiger Bestandtheil angenommen, doch ist sie wahrscheinlich an Basen gebunden, und zwar entweder an Alkalien oder alkalischen Erden. Ist das Mineralwasser reich an Kohlensäure kann man sich die Kieselsäure nicht an den Kalk gebunden denken, weil Kalksilicat durch Kohlensäure zersetzt wird. Magnesiasilicate werden durch Kohlensäure nicht zersetzt, es können sogar Doppelsalze von Magnesiacarbonat und Magnesiasilicat im Wasser gelöst sein. Am häufigsten ist wohl die Kieselsäure an Natron gebunden. Forchhammer fand im Geiserwasser ein Natronsilicat aus 2 Atomen Kieselsäure und einem Atom Natron bestehend. Kieselsaure Thonerde ist sehr schwer löslich, sie bedarf bis 300,000 Theile Wasser zu ihrer Lösung. In den Pflanzen ist die Kieselsäure meist an Kali gebunden. Die Kieselsäure bedarf zu ihrer Lösung grosse Quantitäten Wasser, 7000 Th. Wasser lösen 1 Th. Kieselsäure. Wenn das Wasser verdampft scheidet sich die Kieselsäure aus. Aus dem Sprudelwasser scheidet sich bei der Abdampfung Kieselsäure aus. Der Hornstein, der sich im Schlossberge Carlsbad's findet und fast nur aus Kieselsäure besteht, ist aus dem Mineralwasser ausgeschieden. Interessante Kieselbildungen finden sich auf Island. Die Quellen bauen kleine Kegel von Kieselsäure auf, aus denen sie hervorbrechen. Bunsen überzeugte sich, dass das Wasser bei der Abdampfung in einer Schale nur an den äussersten Kanten, wo die Verdampfung am vollständig-

sten ist, eine Kieselsäurekruste absetze. Das Wasserbecken selbst enthält keine Kieselsäure-Ausscheidung, dagegen bildet sich diese an den den Wasserspiegel überragenden Rändern, an denen sich die Feuchtigkeit hinaufzieht und leicht und schnell eintrocknet; sie bildet sich im Umkreise des Ausflusses, wo das Wasser im langsamen Abfliessen verdunstet. In dieser Weise entsteht eine hügelförmige Bodenerhöhung, aus deren röhrenförmigem Innern der Wasserstrahl hervorbricht. Solche Hügel sind zahlreich auf Island, aus vielen bricht kein Wasser mehr hervor. Auch auf den Azoren sind ähnliche Bildungen aus heissen kieselsäurehaltigen Quellen abgesetzt.

VI Phosphate.

Phosphorsäure

kommt spurenweise in den meisten Quellen und in etwas grösserer Menge in einigen Mineralquellen vor, ist aber immer ein sehr untergeordneter Quellenbestandtheil.

Das häufige Vorkommen der phosphorsauren Salze in den Vegetabilien, zumal in Körnern beweist ihre grosse Verbreitung im Mineralreiche. Phosphorsäure findet sich auch wirklich in den meisten vulkanischen und neptunischen Gesteinen. Sie wurde in Laven und vulkanischen Auswürflingen, im Granite, Augite, Glimmer und auch in den meisten sedimentären Kalkschichten gefunden. Sie kommt im Mineralreiche zumeist an Kalk gebunden, als Apatit vor.

Berzelius fand die Phosphorsäure im Sprudelsteine Carlsbads an Kalk gebunden. Der basisch phosphorsaure Kalk ist zumal in kohlensäurehältigem Wasser ziemlich leicht löslich, es scheint, dass die Phosphorsäure in dieser Verbindung im Wasser vorhanden ist und darum beim Verluste der Kohlensäure niederfällt. Kieselsaure Alkalien zersetzen den basisch phosphorsauren Kalk in Lösungen und bilden kieselsauren Kalk und phosphorsaure Alkalien. Eisen und Thonerde fällen die Phosphorsäure und bilden damit sehr schwer lösliche Verbindungen. Man fand in Skeletten phosphorsauren Kalk in phosphorsaures Eisen umgewandelt. Die Verwesung der Pflanzen vermag Eisenoxyd zu desoxydiren, es bildet sich kohlensaures und quellsaures Eisenoxydul, dieses setzt sich mit den Phosphaten der verwesenden Pflan-

zen um, es bildet sich phosphorsaures Eisenoxydul, welches sich ausscheidet, und einen Bestandtheil des Sumpf- oder Raseneisensteins bildet. Nur in sehr grossen Quantitäten Wasser können Spuren phosphorsauren Eisenoxyduls gelöst bleiben. Diese Zersetzung der leicht löslichen phosphorsauren Salze mag wohl Ursache sein, dass sie nur in so geringen Quantitäten im Mineralwasser vorkommen.

Fluor

wurde zuerst von Berzelius im Sprudelsinter Carlsbads nachgewiesen; seitdem hat man ihn in mehreren Mineralwässern gefunden.

Die vorzüglichste Quelle des Fluors ist der Glimmer und die Hornblende, die von 3—10 Prozent Fluor enthalten. Fluorcalcium (Flussspath) findet sich als secundäres Gebilde in vielen Spalten, Drusen und Blasen des krystallinischen Gesteines und in vielen sedimentären Formationen.

Flussspath ist in sehr geringen Quantitäten löslich, heisses Wasser vermag etwas mehr zu lösen. Kohlensäure vermag noch mehr davon zu lösen, entweicht die Kohlensäure fällt das Fluorcalcium nieder, wie wir diess im Sprudelsinter sehen. Berzelius berechnete aus dem Gehalte der Sprudelsteine an Fluorcalcium 6,9 — 9,9 p. m. den Gehalt des Wassers an Fluor auf 0,0246 gr. auf's Pfund. Diese Minimalmenge beträgt in dem innerhalb eines Jahres von den Carlsbader Quellen gelieferten Wasserquantum 247 Zentner Flussspath.

Der Fluorgehalt des Carlsbader Wassers mag dem dortigen Granite als Fluorlithium extrahirt sein, trifft dieses im Wasser auf Kalksilicat der in geringen Quantitäten vorhanden sein kann, da das Wasser nicht viel Kohlensäure hält, dann bildet sich Fluorcalcium und Lithionsilicat, dieses setzt sich wieder mit dem Kalkcarbonate in Lithioncarbonat und Kalksilicat um.

Flussspath fand sich auch als Absatz in Plombières, es kommt in allen Knochen vor, in grösseren Quantitäten in fossilen Knochen, wahrscheinlich als Absatz aus dem Wasser.

Borsäure

ist bis jetzt nur sehr selten und in geringen Spuren als Mineralwasserbestandtheil gefunden worden, zumal in den Thermalwässern von Wiesbaden, Aachen, Carlsbad und Schlangenbad. Dagegen

findet sie sich als vorwaltender Bestandtheil in den heissen Wasserdämpfen, welche sich in den Lagoni am Monte Cerboli, Sasso, Castel nouvo in Toscana aus Spalten (suffioni) entwickeln. Fast alle Borsäure des Handels stammt daher. Auch aus dem Hauptkrater der Liparischen Insel Vulcano entwickelt sich mit heissen Wasserdämpfen Borsäure.

Borsäure verflüchtigt sich leicht mit Wasserdämpfen. Destillirt man ihre Lösung, so enthält das condensirte Wasser etwas Borsäure. Als Bischof eine Borsäurelösung bei 50° R. abdampfte, setzte sich auf das Papier, womit die Schale bedeckt war, etwas Borsäure ab. Wenn also an den genannten Orten heisse Wasserdämpfe mit einem Borsäuresalze in Berührung kommen, werden sie dasselbe zersetzen und Borsäure aufnehmen. Fossilien, welche Borsäure enthalten sind im primären Gesteine nicht häufig, bloss der Turmalin, welcher verschiedenen krystallinischen Gesteinen, zumal dem Granite eingewachsen ist, enthält 2—11 Procent Borsäure. Ausserdem kommt sie als secundäres Gebilde im Datolit, Borax, Boracit u. s. w. vor.

Salpetersäure.

Im Gewitterregen findet sich häufig Salpetersäure. In Brunnen und Quellen in der Nähe volkreicher Städte finden sich auch salpetersaure Salze, so wurde in den Quellen und Brunnen in der Nähe von Bern salpetersaure Magnesia gefunden. Ebenso in den Brunnen von London, Berlin, Wien und Prag. In manchem Mineralwasser ist eine beträchtliche Quantität Salpetersäure. Ausgezeichnet durch den Gehalt an salpetersaurer Magnesia sind Püllna mit 4,6 und Saidschütz mit 8,25 gr. salpetersaurer Magnesia. Salpetersaures Kali findet sich in manchen Quellen Ungarns, Siebenbürgens, in den Mineralquellen von Adolfsberg und Porla in Schweden.

Die Salpetersäure des Regenwassers nach Gewittern stammt aus der Atmosphäre, wo sich in Folge electrischer Entladungen aus dem Sauerstoff und Stickstoff Salpetersäure bildet. Sonst ist die Salpetersäurebildung nur ein Produkt der Fäulniss stickstoffhältiger Körper. Ueberall wo Salpeter auswittert, findet sich im Gestein stickstoffhaltige Materie, reich an solchen Efflorescenzen ist Ungarn und Chili. Je nachdem die gebildete Salpetersäure Kali oder Natron antrifft, bildet sich Kali- oder Natronsalpeter.

Die Quelle der Salpetersäure in den Brunnen grosser Städte ist ebenfalls die Verwesung vieler organischer Substanzen.

Amoniak

ist ein seltener Quellenbestandtheil. Oberflächlich fliessende Wässer können etwas aus der Ackerkrume aufnehmen. Er findet sich in manchen Soolquellen als Salmiak, wahrscheinlich auch als Produkt organischer Zersetzungen. In den borsäurehältigen Wasserdämpfen von Toscana wie in den vulkanischen Dampfausströmungen findet sich auch Amoniak.

Arsenige Säure

ist in neuerer Zeit in minimalen Spuren in sehr vielen Wässern, in süssen Quellen wie in Mineralwässern gefunden worden. Die Quantität ist aber so klein, dass sie gewöhnlich nur in dem aus Quellen abgesetzten Ocher und Sinter gefunden werden konnte, so im Absatze von Driburg, von Carlsbad, Alexisbad, im Niederschlage des Wiesbadner Wassers. Die Quantität des Arsens der daraus berechnet wird, stellt sich als sehr klein heraus, in Wiesbaden z. B. 0,45 Theil auf 1 Million Theile Wasser.

Im Carlsbader Wasser soll in 1875 Pfund 1 Gran arsenige Säure vorhanden sein. Einige Quellen sind reicher an Arsen; so soll das auf $^1/_{10}$ reducirte Wasser von Plombières schon mit Schwefelwasserstoff eine deutliche Arsenreaction geben, im Wasser von Rippoldsau findet sich 1 Gran Arsen auf ungefähr 300 Pfund. Im Wasser von Kissingen soll nach den Berechnungen aus dem Ocher sogar 1 Gran auf 150 Pfund kommen. Thenard hat in den Dämpfen des künstlich erwärmten Wassers von Mont-Dore arsenige Säure nachgewiesen.

Die sehr grosse Verbreitung des Arsens in den Wässern weist darauf hin, dass derselbe im Mineralreiche in kleinen Quantitäten sehr verbreitet ist. Seitdem sich die Analyse mit Sorgfalt dahin richtet, hat man ihn in unzähligen Gesteinen, in krystallinischen wie in neptunischen Bildungen, gefunden. Er wurde auch in Minimalmengen in vielen Vegetabilien, in der Asche von Kartoffeln, Rüben, Kohl, Cerealien nachgewiesen. Wo er im Wasser in etwas grösserer Quantität vorkommt wird sich gewiss auch eine grössere Quantität in dem Boden, durch welchen das Wasser fliesst nachweisen lassen.

Seltene Quellenbestandtheile.

Manche Metalle wie Antimon, Zinn, Zink, Blei, Kupfer sind in neuester Zeit spurenweise in manchen Mineralwässern gefunden worden. Im Quellenabsatz von Kissingen wurde Antimon, Zinn und Blei, in Rippoldsau Blei, Kupfer, Zinn und Antimon gefunden. Im Wasser von Saidschütz fand Berzelius Spuren von Zinn und Kupfer. Im Wasser von Carlsbad wurden Spuren von Zinn, Kupfer und Arsen gefunden. Kupfer ist sogar in einigen Quellen in grosser Quantität vorhanden und wird aus denselben industriell gewonnen, es sind diess die sogenannten Cementquellen, oder Quellen welche Kupfervitriol aufgelöst enthalten. Hineingetauchtes Eisen überzieht sich sogleich mit einem rothen Kupferbeschlage. Solche Quellen sind zu Neusohl in Ungarn, Jenichen in Tyrol, Fahlun in Schweden u. s. w. Aus solchen Quellen werden jährlich viele Centner Kupfer gewonnen. Spuren von Kupfer wurden im Quellenabsatze vieler Mineralquellen gefunden.

In neuester Zeit hat Bunsen im Wasser mehrerer Soolquellen zwei neue Alkalien Rubidium und Caesium entdeckt.

Alle diese genannten Metalle hat man auch in neuester Zeit spurenweise in Pflanzenaschen gefunden. Diese Resultate der Analyse haben durchaus nichts Wunderbares, sie stimmen vielmehr mit der festgestellten Ansicht über den Zusammenhang der Mineralquellen mit den Bodenbestandtheilen überein. Das Wasser kann alle Bestandtheile des Bodens, durch welchen es fliesst, aufnehmen. Die Quantitätverhältnisse dieser Bestandtheile in den Gesteinen und die Löslichkeitsverhältnisse derselben im Wasser bestimmen allein die Mengen, in welchen dieselben in den Quellen wie in den Pflanzenaschen vorkommen. Bestandtheile, die allgemein verbreitet und leicht löslich sind, werden auch häufige und copiöse Quellenbestandtheile sein, dagegen werden die schwerlöslichen wie Kieselsäure- oder Thonerdeverbindungen oder solche die nur sehr spärlich auftreten auch nur in geringen Quantitäten, die seltenen Stoffe endlich nur in Ausnahmsfällen in den Quellen vorkommen.

Organische Bestandtheile der Mineralquellen.

Die Menge der organischen Materie in den Mineralquellen ist nicht sehr bedeutend, sie beträgt selten mehr als ½ Gran im

Pfunde. Man erhält sie erst beim Glühen des Abdampfungsrückstandes oder Behandlung desselben mit Schwefelsäure.

Die Natur dieser organischen Materie in jedem einzelnen Falle zu bestimmen ist sehr schwierig — wir begnügen uns damit die wichtigsten organischen Stoffe die bis jetzt in den Mineralquellen gefunden wurden, aufzuzählen.

Diese organischen Substanzen zerfallen 1. in stickstofffreie und 2. in stickstoffhältige.

Stickstofflose organische Substanzen der Quellen. Säuren.

In sehr vielen süssen und Mineralquellen finden sich die aus der Zersetzung des Humus hervorgehenden Säuren. Diese sind Humin- Gein- und Ulminsäure die früher unter dem Sammelnamen Humussäure zusammengefasst wurden, ferner Quellsäure und Quellsatzsäure. Es sind diese Säuren Uebergangsstufen der Verwesung der Pflanzenfaser, deren Endglieder die Kohlensäure und das Wasser sind. Die 3 erstgenannten sind im Wasser schwer löslich, bilden aber mit Alkalien leicht lösliche Salze. Die Quellsäure und Quellsatzsäure sind für sich löslich und bilden mit Alkalien, mit alkalischen Erden und Metalloxyden leicht lösliche Salze. Das Wasser nimmt, indem es durch die Ackererde filtrirt, etwas von diesen Salzen auf, am häufigsten findet sich die Quellsäure und Quellsatzsäure an Eisenoxydul gebunden, da die Pflanzen bei ihrer Verwesung die Eisenoxydsalze des Bodens desoxydiren und mit dem Eisenoxydul leicht lösliche Salze bilden. Die stagnirenden Wässer oder Wässer, die aus Sumpf-, Morast- und Torfboden kommen, verdanken ihre gelbe Farbe den gelösten Salzen der Huminsäure. Aus solchen Wässern, welche häufig viel quellsaures Eisenoxydul gelöst halten, bilden sich durch Oxydation eines Theils des Eisenoxyduls und durch Verbindung des zu Boden fallenden quellsauren Eisenoxydul-Eisenoxyds mit der aus der Zersetzung hervorgegangenen Phosphorsäure bedeutende Absätze von Raseneisenstein.

Andere Säuren wie Essigsäure, Bernsteinsäure, Ameisensäure, die wahrscheinlich alle nur Zersetzungsprodukte organischer Stoffe sind, werden hie und da in Wässern gefunden. Essigsäure soll in den Wässern von Franzensbad gefunden worden sein. Sie haben diese Säure dem Moore zu danken, da auch im Destillate desselben Essigsäure gefunden wurde.

Oele und Harze,

die in manchen Gegenden ganz rein als Naphtaquellen zu Tage kommen, finden sich oft auch in kleinen Quantitäten in Mineralwässern, zumal in vielen Soolquellen, in der Adelheidsquelle, in Ivonicz, in den Soolen von Halle u. s. w. In diesen Quellen kommt auch häufig Kohlenwasserstoff vor, dieses Gas wie die Spuren von Harz haben einerlei Ursprung, sie stammen aus den bituminösen Stoffen, welche vielen Gesteinen beigemengt sind und zwar oft in grosser Menge wie z. B. dem Stinkkalke. In den Schichten, welche dem Steinsalze überlagern und im Steinsalze selbst findet sich häufig Bitumen. Die Schwefelquellen enthalten häufig Spuren von Harz, welches ebenfalls den an fossilen organischen Ueberresten reichen Gesteinen angehört, aus welchen die Schwefelquellen kommen.

Stickstoffhältige organische Substanzen.

Viele Mineralquellen zumal alle Thermalwässer von hoher Temperatur zeichnen sich durch einen eigenthümlichen fleischbrühartigen Geruch aus. Man findet in den nächsten Umgebungen dieser Quellen, auf den Gesteinen über welche das Wasser fliesst, in den Röhrenleitungen, an den Wänden der Wasserreservoirs einen eigenthümlichen gallertartigen Absatz. Solche Absätze fand man an den Quellen von Gastein, von Wiesbaden, in den Thermen von Ischia; am häufigsten wurde er an Schwefelthermen und vorzüglich in den Schwefelquellen der Pyrenäen beobachtet. Die Absätze in den Pyrenäenbädern bilden verschiedene Schichten, die oberste ist grauweiss, seifig anzufühlen, dem Papierbrei ähnlich, tiefer liegende Schichten sind consistenter und spielen zuweilen ins Grünliche.

Longchamp hat alle Varietäten dieses stickstoffhältigen organischen Niederschlages Barégine genannt, und es wurde angenommen, er stamme aus der im Mineralwasser gelösten organischen Substanz. Der Name wie die Entstehungsweise des Absatzes wurde von den Pyrenäenbädern auf alle übrigen Thermen übertragen, welche solche Depots von organischer Materie besitzen, sie wurden immer als aus dem Wasser stammend angesehen, und der specifische Geruch dieser Wässer auch jener in Lösung befindlichen Substanz zugeschrieben.

Eine neue Arbeit von Dr. Lambron hat über diese etwas

mysteriöse Materie Licht verbreitet, und es stellt sich aus derselben heraus, dass diese Depots nicht dem Wasser angehören, dass sie vielmehr durch Zersetzung von Algen und Conferven entstehen, die das Thermalwasser, wenn es zu Tage gekommen ist, begleiten.

Fontan hatte zuerst in den Absätzen der Schwefelquellen eine zarte fadenförmige Conferve entdeckt, die er Sulfuraire nennt, sie ist stickstoffhältig.

Alibert hatte bereits vor mehreren Jahren die Ansicht ausgesprochen, dass die Barégine aus der Zersetzung der Sulfuraire entstehe. Er hatte während einiger Zeit einen Strahl des Schwefelwassers von Ax über eine Glasplatte strömen lassen. Er untersuchte diese Platte häufig unter dem Mikroscope und sah, dass sich Fäden der Sulfuraire bildeten, die ununterbrochen an Menge zunahmen. Nach Verlauf von einigen Tagen hatte sich der grösste Theil dieser Filamente zersetzt und eine Lage von Barégine gebildet, welche noch die schwer zersetzbaren Keimkörner der Sulfuraire enthielt. Lambron hat um den Beweis sicherer herzustellen eine Quantität der Sulfurairefäden aus einem Leitungsrohr in Bagnères de Luchon genommen, und dieselben in Porcelaincapseln gegeben, die er mit Schwefelwasser füllte, und in ein Wasserleitungsrohr setzte, damit sie die immer gleiche Wassertemperatur haben.

In einem Zeitraume von 12 Tagen konnte er die Umsetzung der Sulfuraire in Barégine beobachten. Ein Theil der Röhren, welche diese Pflanzen constituiren, schied sich als schleimige glaireuse Masse aus, die im Wasser schwamm und den Schleimwolken glich, die man im Harn jener Leute, die an Blasencatarrh leiden, antrifft. Die Schleimmassen scheinen der äussern Hülle der Röhren zu entsprechen, da die Sulfuraire wahrscheinlich wie die andern Conferven aus doppelten Schläuchen bestehen. Eine 2. Portion dieser Sulfurairefäden, die wahrscheinlich den innern Schläuchen correspondiren, zersetzten sich indem sie die Gestalt von Papierbrei annahmen. Durch ihre grössere specifische Schwere sanken sie auf den Boden des Gefässes und rissen unzählige kleine Keimkörner, welche das Innere erfüllen, mit sich nieder. In einer mehr oder weniger vorgeschrittenen Epoche bildet sich diese weisse, Papierbrei förmige Masse in eine dunkle Materie um, welche dem halb aufgelösten Leim gleicht. Legt man sie an eine Stelle, wo sie trocknen kann, gleicht sie nach einiger Zeit einem

Gelée von Gallerte und wird nach den verschiedenen Unterlagen auch eine verschiedene Farbe annehmen. In den Wässern von Luchon, welche Eisen enthalten, wird die Masse oft schwarz von Schwefeleisen.

Mit den Sporen reisst diese Masse auch noch Sandkörner, die im Wasser fein vertheilt sind, zu Boden, und in den Maschen derselben entwickeln sich unzählige Infusorien. Da der Niederschlag auch viel Wasser eingeschlossen enthält, sind auch die Mineralwasserbestandtheile in demselben enthalten, die beim Verdampfen des Wassers zurückbleiben. Die Sporen widerstehen der Zersetzung und erklären die Leichtigkeit des Entstehens der Sulfuraire auf dem ganzen Wege des oberflächlichen Wasserlaufs.

Der in den Kapseln gebildete Niederschlag entsprach vollkommen dem Absatze, welcher sich an den Quellen bildet, es ist also unzweifelhaft, dass die Barégine aus den Conferven ensteht, dass der schleimige Theil derselben im Wasser in Suspension bleibt, der schwerere niedersinkt, und den Absatz mit allen den oben angegebenen Eigenthümlichkeiten bildet. Alle Analysen des Barégingehaltes des Schwefelwassers beziehen sich auch wirklich nur auf Wasser, welches in seinem oberirdischen Lauf geschöpft wurde, in dem Wasser, welches unmittelbar am Ursprunge einer Quelle aus dem Gebirge geschöpft wurde, konnte man bis jetzt nur Spuren einer stickstoffhältigen Materie finden und diese stammt wahrscheinlich von den fossilen Thierresten, welche im Gesteine vorhanden sind, und die noch häufig einen Theil ihrer organischen Zusammensetzung behalten haben.

Wie in den Wässern der Pyrenäen die Barégine, so bilden sich gewiss auch die gleich oder anders benannte stickstoffhältige Materie der übrigen Thermalquellen und die an denselben vorkommenden organischen Absätze. Alle Thermalwässer, zumal jene, die keine zu hohe Temperatur haben, sind in ihrem oberflächlichen Laufe von Organismen der verschiedensten Art, von Diatomeen, Oscillatorien und Conferven begleitet. Die höhere Temperatur, der Salzgehalt des Wassers, der Stickstoff, der sich aus demselben an so vielen Thermalquellen entwickelt, scheinen die Lebensbedingungen derselben zu sein, und die Unzerstörbarkeit der Sporen ihre rasche Entwicklung zu befördern. An den Schwefelquellen von Abano, in denen zu Landeck, an den Quellen Carlsbads, in Teplitz wurden die verschiedensten Algen und Oscillatorien in grossen Massen gefunden. K ö s t l beschreibt

10 Arten Conferven und 2 Arten Ulva die an den Euganeischen Thermen vorkommen. Auch an manchen kalten Quellen, vorzüglich an Schwefelquellen und Soolquellen finden sich oft eigenartige microscopische Organismen. An den Quellen von Weilbach leben viele Oscillarien und Diatomeen, vorherrschend ist die Schwefelconferve die wahrscheinlich mit der Sulfuraire Fontan's identisch ist. An andern kalten Schwefelquellen wurden ähnliche Organismen gefunden. In der schleimigen grünlich gelben Materie die sich an vielen Soolwerken befindet, leben Organismen die nur den Soolen angehören, so Frustulia salina, Achnanthes salina, Melosira salina. Aus der Zersetzung dieser microscopischen organischen Welt stammt der grössere Theil der organischen Materie, welche in den Mineralwässern gelöst ist, stammen die organischen Absätze, die sich an den Quellen bilden. Diese Absätze sind an verschiedenen Quellen sowohl in Menge verschieden, da sie zur Menge der Pflanzenwelt in gleichem Verhältnisse stehen, als auch in Bezug auf die unorganischen Substanzen, welche sie einschliessen, da auch diese von der Wasserzusammensetzung abhängig sind.

Nebst den erwähnten pflanzlichen Organismen und jenen von zweifelhafter Natur wie es die Oscillatorien sind, leben auch in Mineralwässern wie in allen andern Wässern eine Unzahl Infusorien. Von Bedeutung sind aber nur jene, die den Mineralquellen und zwar gewissen Classen derselben eigen sind; so z. B. die Galionella Ferruginea. Ehrenberg zählt diese zu den Infusorien, andere Forscher wie Stiebel und Schulz halten sie für eine Alge. Sie findet sich in allen Eisenwässern und bildet nach Ehrenberg den grössten Theil des Ochers, der sich an den Eisenquellen absetzt. Die Galionella hat unzweifelhaft auf die Bildung des Absatzes grossen Einfluss, indem sie dem Eisenoxydul, welches in der Quelle gelöst ist, Sauerstoff zur Bildung einer höhern Oxydationsstufe bietet. Zugleich bietet sie einen Krystallisationspunkt um welchen sich das niederfallende Eisen absetzt, gleich wie wir diess bei Kalkabsätzen sehen, dass sie sich am liebsten auf einen andern festen Körper, auf Pflanzenreste, Sandkörner etc. ausscheiden. Mit dem Eisen fällt auch oft die Kieselsäure nieder, die nach den Glühen des Ochers, und nachdem der Eisengehalt durch Kochen mit verdünnter Salzsäure extrahirt wurde, zurückbleibt. Wahrscheinlich sind es Kiesel-

infusorien, welche diese Ausscheidung veranlassen, oder wenigstens begünstigen.

Noch sind die Oscillatorien zu erwähnen, welche Jod enthalten. Henry fand solche Oscillatorien in den Wässern von Vichy, Néris und Evaux. Eine Oscillatorie des Wassers von Montecatini, welche sehr reich an Jodkalium ist, wird im Schatten getrocknet blau, und diese Farbe theilt sich auch dem destillirten Wasser mit. Lersch vermuthet, dass die Amylumkörner des Chlorophylls der Conferven diese Jodreaction veranlassen.

Sehr interessant nach vielen Richtungen ist die microscopische Flora und Fauna, die sich in der Nähe von Mineralquellen entwickelt, selbst auf höhere pflanzliche Organismen erstreckt sich oft die Einwirkung der Quellen. Die Bestandtheile der Quellen und ihre Temperatur haben auf Art und Gedeihen der Pflanzen einen besondern Einfluss. Doch da dieser Gegenstand nicht von eigentlich balneologischer Bedeutung ist, müssen wir ihn als nicht in den Rahmen der vorliegenden Arbeit gehörig übergehen. Wir müssen nur noch nachträglich als zu den stickstoffhaltigen Quellenbestandtheilen gehörig die Kanizsäure erwähnen, die man in dem Kanizer Brunnen bei Partenkirchen entdeckt hat. Später wurde sie noch in einem Moorwasser von Greifenberg gefunden, sie war an Natron gebunden und betrug fast ½ Gran. Sie unterschied sich durch den Stickstoffgehalt von den andern Säuren, die wir als Produkte des Verwesungsprozesses kennen gelernt haben. Die beiden Wässer in welchen sie gefunden wurde hatten einen süsslichen Geschmack.

Rückwirkung der Mineralquellenbildung auf den Erdkörper.

Wir haben im Vorhergehenden den Bildungsprozess der fixen Quellenbestandtheile genau kennen gelernt. Wir haben gefunden, dass das Gestein, durch welches das Wasser fliesst, immer das Material liefert für die festen Bestandtheile der Quellen, dass die vorhandenen löslichen Bestandtheile unmittelbar durch Auslaugung aufgenommen werden, dass die unlöslichen durch die Einwirkung des Sauerstoffes, der Kohlensäure und der unter starkem Drucke wirkenden Wärme zersetzt, in lösliche umgewandelt werden. Wir haben gesehen, dass kein Bodenbestandtheil der Einwirkung des Wassers entgeht, dass selbst die schwerlöslichsten in Minimalquantitäten vom Wasser aufgenommen werden. Wir fanden ferner,

dass das Quantitätsverhältniss, in welchem die fixen Stoffe im Wasser vorkommen, mit dem Mengenverhältnisse, in welchem die Stoffe im Boden enthalten sind, und mit der Löslichkeit derselben im Wasser parallel geht. Allgemein verbreitete Stoffe wie kohlensauren Kalk und Magnesia, schwefelsauren Kalk, Kochsalz fanden wir auch in den Gewässern allgemein verbreitet. Stoffe, welche sonst zu den seltenen Quellenbestandtheilen gezählt wurden, wie Jod, fand eine sorgfältige Analyse spurenweise fast in allen Wässern, welche Kochsalz enthalten, weil dasselbe wahrscheinlich immer das Kochsalz in seinen Lagerstätten in minimaler Quantität begleitet. Dagegen sind die seltenen und nur auf gewisse Lagerstätten beschränkte Stoffe so z. B. die schweren Metalle nur seltene Quellenbestandtheile. Wo dieselben spurenweise auftreten, und es geschieht diess zumeist in Quellen, die aus krystallinischem Gesteine kommen, sind diese Bestandtheile auch gewiss im Gesteine vorhanden. Genaue Mineralanalysen jener Fossilien, welche die krystallinischen Felsmassen constituiren, haben in denselben immer einen grossen Reichthum an Bestandtheilen nachgewiesen, es wurden z. B. in den Graniten aus dem Norden von Amerika nahe an 30 Grundstoffe gefunden und es ist darum zu begreifen, wie die Wässer aus solchen Gesteinen kommend nahezu den grössten Theil der chemischen Elemente in sich vereinigen.

Wir haben den Bildungsprozess der fixen Quellenbestandtheile jenem Prozesse gleich gestellt, welchem die Pflanzen ihre anorganischen Bestandtheile verdanken. Die Pflanzen können diese anorganischen Bestandtheile nur gelöst mit dem Wasser, welches sie durch Wurzeln einsaugen, aufnehmen. Die Pflanze ist gleichsam das Reservoir vieler capillären Wasserströmchen, die in ihren fixen Bestandtheilen dasselbe Verhältniss zeigen, welches wir bei den Quellen im Grossen gefunden haben. Wir finden die meist verbreiteten Stoffe als die allgemeinsten Bestandtheile der Pflanzenasche. Die neuesten Analysen der Pflanzenasche lassen uns auch jene Stoffe, die in Minimalquantitäten eine allgemeine Verbreitung haben, wie z. B. Jod, als häufigen Bestandtheil der Asche erkennen, sorgfältige Untersuchung weist endlich auch die seltensten Mineral-Bestandtheile in der Asche der Pflanze nach, wenn diese auf einem Boden gewachsen sind, der diese Bestandtheile enthält.

Die Mineralquellen, indem sie die sie constituirenden festen Bestandtheile dem Boden entziehen, üben rückwirkend auch ihren

Einfluss auf den Erdkörper und verursachen auf ihrem Laufe die mannigfachsten Veränderungen.

Ohne uns in weit führende geologische Erörterungen einzulassen ist es doch nöthig diese Veränderungen in ihren bedeutendsten Erscheinungen zu skizziren.

Mechanische Veränderungen.

Die Mineralquellen bringen grosse Quantitäten fester Bestandtheile auf die Oberfläche. Die in Bezug auf einige Quellen angestellten Berechnungen haben die bedeutenden Mengen der zu Tage geförderten Salze kennen gelehrt. So hat z. B. v. Hoff gefunden, dass die Wässer von Carlsbad stündlich 2588,57 Pfunde feste Bestandtheile, also im Jahre 226722 Centner zu Tage bringen, was in 500 Jahren einen Würfel von 410 p. F. Seite bei 2,7 spec. Gewichte ausmacht. Nach neuern Berechnungen ist die Menge der von den Wässern von Carlsbad zu Tage gebrachten Salze noch grösser, sie sollen jährlich 200,000 Ctr. So_3 Nao und 130,000 Ctr. Co_2 Nao liefern. Wenn wir aber bedenken, dass das Quellengebiet der Carlsbader Thermen ein ziemlich grosses ist — denn alle in Carlsbad vorkommenden Süsswasserquellen sind nur oberflächlich fliessende und wenig ergiebig — dass ferner das Wasser in bedeutende Tiefe sinkt, und die Mineralquellen also ihre fixen Bestandtheile mächtigen weit und tief gehenden Gesteinmassen entziehen, dass ferner das ganze Gebirge gleichmässig das Material für diese Quellenbestandtheile liefert, dann begreifen wir leicht, dass selbst die grossen zu Tage geförderten Salzmassen keine bedeutenden Lücken, keine tief greifenden mechanischen Veränderungen des Gebirges veranlassen können. Anders ist es, wenn die Gewässer jenen Stoff extrahiren, welcher in einem Gebirge vorwaltendster Bestandtheil ist, oder wenn die Auslaugung auf einem engbegrenzten Raume stattfindet, dann können durch die Quellen selbst beträchtliche mechanische Veränderungen hervorgebracht werden. So geschieht es, dass die Quellen in den Kalkgebirgen durch die Auflösung und Aufnahme des Kalkes bedeutende unterirdische Höhlen bilden, und dass in deren Folge Erdfälle entstehen. Solche Erdfälle sind häufig im Kreidemergelgebirge des teutoburger Waldes, in der Kreideformation von Dänemark etc. Die Soolquellen, welche ihren Gehalt aus beschränkten kochsalzhältigen Schichten holen, müssen auch in Folge des zu Tage geförderten Salzes grosse mechanische Veränderungen veranlassen. Die

Bohrquelle von Neusalzwerk z. B. bringt jährlich eine Salzquantität zu Tage, welche einem Steinsalzwürfel von $82\frac{1}{2}'$ entspricht. Die Soolquellen von Artern führen jährlich $\frac{5}{4}$ Millionen Centner Salz der Unstrut zu, der Bohrlochschacht von Dürrenberg bringt $1\frac{3}{4}$ Millionen Centner Salz hervor, die Bohrquellen von Nauheim bringen nach Ludwig jährlich eine Salzmenge zu Tage, welche einen Raum einnimmt, der 200′ lang und breit und 15′ hoch ist. Es sind diess Mengen, die im Laufe von Jahrtausenden sehr ausgedehnten Räumen entsprechen.

Chemische Veränderungen, durch Quellenbildung veranlasst.

Weit bedeutender als diese mechanischen Veränderungen sind die chemischen Wirkungen, welche die Quellen in ihrem Laufe üben. Es werden 1. durch den Bildungsprozess feste Quellenbestandtheile dem Boden entzogen und dadurch Veränderungen des Gesteins veranlasst. 2. Die aufgenommenen Bestandtheile treten während des Wasserlaufes mit den Fossilien oder mit organischen Stoffen, denen sie begegnen, in Wechselwirkung und veranlassen Neu- und Umbildungen, 3. es werden endlich die Quellenbestandtheile, deren Löslichheit an gewisse Eigenthümlichkeiten des Wassers gebunden waren, ausgeschieden und bedeutende Absätze gebildet.

Wenn das Wasser nicht fertig gebildete lösliche Bestandtheile findet, muss es diese durch Zersetzung des Gesteines neu bilden. In allen krystallinischen Gesteinen, welche die Mineralquellen-Bestandtheile meist in unlöslicher Form, als Silicate, enthalten, muss dieser Zersetzungsprozess vorangehen.

Die Silicate werden in Carbonate umgewandelt, vom Wasser aufgenommen und fortgeführt, die nicht löslichen Stoffe bleiben zurück. Ueberall, wo Mineralwässer aus krystallinischem Gesteine zu Tage kommen, findet man das Gestein mürbe, brüchig, faul, in Zersetzung begriffen. Zur Erläuterung der Veränderungen, welche dieser Zersetzungsprozess hervorzubringen vermag, wollen wir z. B. die Zersetzung des Feldspates näher erwähnen, da dieser sich ohnediess an der Constituirung der meisten krystallinischen Felsmassen betheiligt. Die Feldspate bestehen meist aus Silicaten von Alkalien-, alkalischen Erden-, Thonerde- und Eisenoxydul. Im ersten Stadium der Einwirkung des Atmosphärenwassers werden die Silicate der Alkalien, der alkalischen Erden und des Ei-

sens in Carbonate umgewandelt, die ganze Masse wird locker, brüchig, sie hat ihre frühere Gestalt, ist aber meist grün gefärbt von dem kohlensauren Eisenoxydul, allmälig werden die löslichen Salze, die Carbonate der Alkalien und der alkalischen Erden fortgeführt, das Eisenoxydul in Eisenoxydhydrat umgewandelt, dieses bleibt zurück. Von den ursprünglichen Bestandtheilen sind noch erhalten die Kieselsäure und Thonerde. Diese zwei Bestandtheile bilden im reinsten Zustande die Porzellanerde, Kaolin, welche die Stelle des frühern Feldspates einnimmt, und häufig seine Krystallgestalt trägt. Häufig sind diesen 2 Bestandtheilen Eisenoxydhydrat und Reste nicht zersetzter Gemengsbestandtheile, Quarz, Glimmer etc., beigemengt, es entstehen dadurch die verschiedensten Varietäten des Thons. Dieses zersetzte Gestein ist dann der mechanischen Einwirkung des Wassers preisgegeben, seine Bestandtheile werden im Wasser suspendirt, fortgeführt und zu Sedimentbildungen veranlasst. Diese erste und weitgreifendste Einwirkung der Mineralquellen ist eine Gesteinsmetamorphose durch Zersetzung und Fortführung von Bestandtheilen.

Die zweite Einwirkung der Mineralwässer auf die Gesteinsschichten ist jene, welche durch die Wechselwirkung der im Wasser gelösten Bestandtheile und der vom Wasser auf seinem Laufe angetroffenen Stoffe ausgeübt wird, es ist diess eine Gesteinsmetamorphose durch Umwandlung und Austausch der Bestandtheile. Die Prozesse, welche diese Gesteinsmetamorphosen veranlassen, beruhen meist auf dem Gesetze der stärkern Affinität, der sogenannten Wahlverwandtschaft. Wir haben schon früher eine solche Umbildung des Gesteins durch den oxydirten Schwefelwasserstoff der Mineralquellendämpfe kennen gelernt. Der Schwefelwasserstoff wird durch Oxydation zu schwefliger und Schwefelsäure, kommt diese mit kohlensaurem Kalke in Berührung, bildet sich schwefelsaurer Kalk und die Kohlensäure wird frei. Viele Gypslager, zumal solche, die mit Schwefel wechsellagern, mögen in dieser Weise durch Einwirkung der aus dem Schwefelwasserstoffe gebildeten Schwefelsäure auf kohlensauren Kalk entstanden sein. So fand Noegerath Gypskrystalle an den Quellen von Aachen, die, da das Wasser keinen Gyps wohl aber Spuren von Schwefelwasserstoff enthält, in dieser Weise entstanden waren. Die Umwandlung des Anhydrits in Gyps ist gleichfalls auf hydrochemischem Wege und zwar durch Aufnahme von Wasser

entstanden, und Rengger hat in dem gewaltigen Gypslager welches im Canariathale am St. Gotthardt zwischen Glimmer schiefer liegt, alle möglichen Abstufungen der Umwandlung nachgewiesen.

Die Dolomitbildung ist ebenfalls durch Metamorphose des Kalksteines auf wässerigem Wege entstanden. Haidinger und Morlot glaubten die Dolomitisirung des Kalksteines sei durch bittersalzhältige Quellen bewirkt worden, es habe sich durch Einwirkung der schwefelsauren Magnesia auf den kohlensauren Kalk ein Atom kohlensaures Magnesia gebildet, dieses habe mit einem zweiten Atom Kalkspat den Dolomit erzeugt, während der gleichzeitig gebildete schwefelsaure Kalk fortgeführt wurde. Da aber die Chemie gerade die entgegengesetzte Reaction nachweist, da nämlich wenn man durch Dolomitpulver eine Gypslösung filtrirt, Bittersalz durchs Filtrum geht, während kohlensaurer Kalk zurückbleibt, meinten Haidinger und Morlot die Umbildung sei in grosser Tiefe unter Einwirkung der Erdwärme und eines bedeutenden Druckes vor sich gegangen. Morlot fand nämlich, dass in einem Gemenge von kohlensaurem Kalke und schwefelsaurer Magnesia, welche unter dem Drucke von 15 Atmosphären einer Temperatur von 250° C. ausgesetzt war, sich schwefelsaurer Kalk und kohlensaure Magnesia gebildet hatte. Ob es aber so zur Dolomitbildung gekommen wäre, ist nicht entschieden. Bischof meint die Dolomitisirung des Kalksteines entstehe durch Wasser, welches zweifach kohlensaure Magnesia führt. Die halbgebundene Kohlensäure des Magnesiabicarbonats ergreift einen Theil des Kalksteins, verwandelt ihn in Kalkbicarbonat, welches fortgeführt wird, während die kohlensaure Magnesia an die Stelle des fortgeführten Kalkes tritt.

Die Bildung von wasserhältigen kieselsauren Verbindungen (Zéolithen), einer in vielen Gesteinarten verbreiteten Mineralgruppe, ist gleichfalls auf dem Wege der Metamorphose durch Einwirkung von kieselsäurehältigen Quellen auf das von ihnen durchströmte Gestein vor sich gegangen. Daubrée hat in neuester Zeit an den Thermalquellen von Plombières diesen Bildungsprozess nachgewiesen und damit eine der wichtigsten Thatsachen über die Einwirkung von Thermalquellen auf die Erdbildung geliefert. Als Daubrée zum Behufe tieferer Quellenfassung in Plombières einige Arbeiten ausführte, stiess er auf römisches Bauwerk, Die Römer hatten, um das Thermalwasser gegen das Eindringen von Flusswasser abzuschliessen, nahe an der Ausfluss-

stelle dieser Thermen in einer Ausdehnung von mehr als 100 Metern und einer Dicke von 3 Metern theils auf den Granit theils auf den angeschwemmten Kiessand einen Mörtel aufgetragen. Dieser Mörtel besteht aus Bruchstücken von Backsteinen und buntem Sandstein und ist durch Kalk verkittet. Das Thermalwasser steigt senkrecht durch gemauerte Abzugskanäle empor, es dringt aber auch theilweise durch die Spalten wie durch die Poren des Mörtels in einem continuirlichen und langsamen Strom, so dass dieser Mörtel vom Thermalwasser getränkt ist. In den Höhlungen dieses Mörtels fand nun Daubrée die verschiedenartigsten Zéolithe in Form von warzenförmigen und zuweilen auch krystallisirten Ueberzügen. Diese Zéolithe waren verschiedenartig zusammengesetzt und zwar fand sich in den Höhlungen der Ziegelstücke, welche den Mörtel zusammensetzten ein Silicat, welches aus Thonerde-Kali besteht und unter dem Namen Chabasit bekannt ist, während in den Höhlungen des verbindenden Kalkes sich Apophyllit, ein Kalkerde-Kalisilicat gefunden hat. An zwei sehr nahe bei einander liegenden Stellen bei einem Zwischenraume, der manchmal nur einige Millimeter beträgt, haben sich ganz verschiedene Mineralien gebildet nach der Natur der Grundmasse, auf welche das Wasser wirkt. Das Wasser hat also nicht alle Stoffe, welche die Zéolithe bilden, mit sich gebracht, das kieselsaure Alkali der Thermen ist mit dem Gesteine, durch welche es strömte, in Wechselwirkung getreten und hat nach der Natur der Base welche es antraf, ein verschieden zusammengesetztes Doppelsilicat gebildet. Diese Mörtelstücke von Plombières bieten, wenn man die Verschiedenheit der Farbe ausnimmt, mit den Mandelsteinen die täuschendste Aehnlichkeit und es ist wohl zweifellos, dass die Ausfüllung der Höhlen und Drusen in den basaltischen Gesteinen, die Bildung der Mandeln, in ganz gleicher Weise vor sich gegangen wie bei der Ausfüllung der Höhlenräume in dem Mauerwerke von Plombières. Ausser den in den Höhlenräumen befindlichen Zéolithen haben auch viele Backsteinstücke bis auf eine Dicke von 5m.m. von der Oberfläche eine vollständige Umwandlung erfahren. Der schlechtgebrannte zerreibliche Backstein ist an der Oberfläche oft sehr hart, klingsteinartig geworden. Die chemische Untersuchung weist in dieser oberflächlichen harten Backsteinpartie einen reichern Gehalt an Wasser, Kalk und Alkali nach, es hat sich also diese Oberfläche mit einem Kalksilicat imprägnirt und dadurch ihre Natur verändert. Auch dieser Vorgang dürfte

die Umwandlung ganzer Gesteinschichten, die Bildung mancher metamorphosirten Gesteine aus Sedimentschichten als Folge der Einwirkung von Thermalwässern erklären. Andere tief greifende Metamorphosen zusammengesetzter Fossilien finden ebenfalls durch die Wasserwirkung statt. Zumeist sind es die Bittererdesalze, welche diese Umwandlungen bewirken. Man findet Feldspate und andere Fossilien in Speckstein, Chlorit und Talk, alle drei sind Magnesiaverbindungen, umgewandelt. Auch Kali betheiligt sich häufig an diesen Umwandlungen, so z. B. bei der Umwandlung von Hornblende in Glimmer. Vielleicht mag in diesem Bestreben von Magnesia und Kali, sich an den Gesteinsumwandlungen zu betheiligen, die Ursache zu suchen sein, dass diese im Mineralreiche häufig verbreiteten Stoffe doch nur in geringen Quantitäten in Mineralwässern enthalten sind.

Zu den Gesteinsmetamorphosen durch Umwandlung gehört auch die früher ausführlich besprochene Bildung von Schwefelkies durch die Einwirkung organischer Stoffe auf Wässer, welche schwefelsaure Salze und kohlensaures Eisenoxydul enthalten. Fossile organische Stoffe sind sehr häufig im Erdkörper; wo ein Mineralwasser von eben erwähnter Zusammensetzung solchen fossilen Stoffen begegnet, ist Gelegenheit zur Bildung von Schwefelkiesen gegeben. An vielen Mineralquellen haben sich solche Bildungen gefunden, vorzüglich bemerkenswerth sind jene, welche Noegerath in Aachen in dem Gesteine, aus welchem die Quellen hervorbrechen gefunden hat.

In Steinkohlenlagern und Torflagern hat die häufige Schwefelkiesbildung wahrscheinlich dieselbe Ursache. Wo Fucusarten der Gährung und Fäulniss ausgesetzt sind werden die schwefelsauren Salze des Meeres durch Desoxydation in Schwefellebern umgewandelt; kommen diese mit kohlensaurem Eisenoxydul in Berührung wie z. B. auf der Insel Bornholm, wo eine eisenhaltige Quelle sich in eine Bucht der See ergiesst, dann entsteht Schwefelkies, der auch wirklich dort Flussgeschiebe, Ziegelsteine etc. mit seinen schönen Krystallen überzieht. Auch in krystallinischen Gesteinen hat sich der Schwefelkies gewiss in gleicher Weise aus der Wechselwirkung zwischen den organischen Stoffen, die das Wasser führt oder auf dem Wege antrifft und den Bestandtheilen des Gesteins gebildet. Im Granite des Schlossberges von Carlsbad findet sich fein vertheilter Schwefelkies, er begleitet den aus dem Wasser ausgeschiedenen kohlensauren Kalk und den gleichfalls

aus dem Wasser stammenden Hornstein und weist schon dieses Zusammenvorkommen auf gemeinschaftlichen Ursprung hin.

Sehr häufig kommen die neugebildeten Fossilien in der Krystallform der ursprünglichen umgewandelten oder verdrängten Fossilien vor. Man nennt solche durch Gesteinsmetamorphose entstandenen Fossilien, welche nicht in der ihrer chemischen Zusammensetzung entsprechenden Krystallform, sondern in einer fremden, in der eines andern Fossils, auftreten, Pseudomorphosen. Sowohl die durch Mineralwässer veranlassten Gesteinsmetamorphosen der ersten wie der zweiten Art sind im Stande solche Pseudomorphosen zu bilden. Die Pseudomorphose von Kaolin nach Feldspat ist durch Zersetzung und Fortführung von Bestandtheilen, die Pseudomorphose von Kalkspat nach Gyps oder von Quarz nach Kalkspat ist durch Umwandlung und Austausch entstanden.

Die dritte Art der Rückwirkung von Mineralquellen auf den Erdkörper ist die Bildung neuer Gesteinmassen aus den Quellabsätzen. Wir haben schon bei der Besprechung der einzelnen Quellbestandtheile Stoffe kennen gelernt, welche sich aus dem Wasser ausscheiden. Es sind solche welche nur unter gewissen physikalischen oder chemischen Bedingungen, zumal durch hohe Temperatur oder Anwesenheit von Kohlensäure löslich waren, und niederfallen sowie diese Bedingungen aufhören.

Die Kieselsäure kann in grösseren Quantitäten nur durch hohe Temperatur gelöst erhalten sein. Erkaltung des Wassers mit gleichzeitiger Verdunstung bildet Kieselsäureniederschläge, wir lernten solche Niederschläge, welche ziemlich beträchtliche Hügel bilden, auf Island und auf einer der Azoreninseln kennen. Im Granite des Schlossberges von Carlsbad finden sich mit Kalkspat und Eisenoxydhydrat auch Hornsteinadern, die zum grossen Theil, nämlich 93,25% aus Kieselsäure bestehen. Sie sind gewiss, wie diess das Zusammenvorkommen mit unzweifelhaften Quellabsätzen beweist, aus der Kieselsäure des Mineralwassers entstanden. Nach Kersten sind die Hornsteine von Marienbad wahrscheinlich ebenfalls Quellabsätze. Gleiches gilt auch von den Hornsteinen die sich in und auf den Porphyren von Teplitz finden. Viele derselben zeigen stalactitische Formen und beweisen dadurch nur um so entschiedener ihren Ursprung aus dem Wasser. Im pulverigen Sinter der Teplitzer Mineralquelle ist auch wirklich die Kieselsäure vorherrschend.

Kohlensaurer Kalk und kohlensaures Eisenoxydul scheiden sich aus dem Wasser sowie die Kohlensäure entweicht, letzteres wird durch den Sauerstoff der Luft in Eisenoxydhydrat umgewandelt. Bedeutende Ausscheidungen bilden sich an dem Sprudel von Carlsbad. Aus der Soole von Neusalzwerk werden jährlich 10145 C. F. kohlensauren Kalks und 462 C. F. Eisenoxydhydrat ausgeschieden, es macht diess in einem Kanale, welcher 2940′ lang und 1′ breit ist, ein 3,45′ mächtiges Lager von Kalktuff und ein 0,16′ hohes Lager Brauneisenstein. Die Soole von Salzkotten hat einen mächtigen Hügel von eisenhältigem Kalksinter gebildet. Aus der Soole von Nauheim setzt sich gleichfalls viel Sinter ab. Die Quelle von St. Allyr in Clermont hat sich selbstständig eine Mauer erbaut von 4″ Breite und mehreren Fuss Höhe. Das Wasser stürzt sich über diese Mauer, welche den Namen Pont natif de St. Allyre erhielt. Eine warme Quelle zwischen Erzerum und Trapezunt hat eine ähnliche Stalactitenbrücke über einen Fluss gebaut. Heisse Quellen bei Brussah setzen ebenfalls reiche Concretionen ab. Noch bedeutender sind die Absätze welche ähnliche Quellen in vorgeschichtlichen Perioden geliefert haben. Im Becken von Canstatt finden sich mächtige Tuffmassen welche mit Diluvialschichten wechsellagern. Im Becken von Stuttgart liegt der Tuff unmittelbar auf secundärem Gebirge, bildet weit ausgedehnte in regelmässigen Schichten abgetheilte Massen, die stellenweise eine Mächtigkeit von 40—60′ haben.

In der Gegend zwischen Harz und Thüringer Wald bei Eichsfeld, Mühlhausen, Gotha, zu Königslutter bei Braunschweig sind ebenfalls mächtige Tufflager. In einem Seitenthale, welches bei Vlotho in die Weser mündet, fand Bischof ein Kalktufflager, welches an einigen Stellen 15′ abgesunken ist ohne dass man es durchsunken hat. Von den Tavertinlagern Italiens haben wir bereits gesprochen.

Die Absätze von Eisenoxydhydrat bilden auch an manchen Punkten bedeutende Lager. In der Umgebung des Laachersees, wo unzählige Säuerlinge entspringen, finden sich bedeutende Brauneisensteinlager, die industriell benutzt werden; unter einigen derselben finden sich Schichten von kohlensaurem Eisenoxydul, Sphärosiderit, der sich unter dem Brauneisenstein bei Ausschluss der Luft abgesetzt hat. Die Ocherlager bilden sich noch immer fort. Als man bei Burgbrohl eine Quelle erschürfte fand man 3″ unter dem Ocherlager Reste römischer Bauwerke und 7 römische

Münzen mit Brustbildern von J. Caesar, Augustus u. s. w.; das Ocherlager hatte sich also später gebildet. G. Bischof hat berechnet, dass die Quellen, die noch heute daselbst fliessen, durch ihre Absätze von Ocher in 1000 Jahren ein Lager von $^1/_4$ Quadratmeile und ein Fuss Mächtigkeit bilden können.

Schwefel gehört auch zu den häufigen Bildungen aus dem Schwefelwasserstoffe des Wassers. Wir begegnen denselben an vielen Schwefelquellen oft zu bedeutenden Massen angesammelt und in den schönsten Krystallformen. Daubrée fand in dem Mörtel von Plombières mit der früher erwähnten durch Einwirkung der Kieselsäure auf die Gesteinsmasse gebildeten Zéolithe noch viele andere Stoffe, die sich aus dem Wasser niedergeschlagen hatten und zwar einen Niederschlag von Kieselsäure in Form eines farblosen halbdurchsichtigen Opals, ferner Kalkspath und Arragonit in ihren betreffenden Krystallformen und microscopisch kleine Krystalle von Flussspat.

Wenn wir sehen, dass noch heute manche Mineralquellen sich durch bedeutende Absätze am Erdenbaue betheiligen, sind wir berechtigt analoge Gesteinsschichten, die einer frühern Bildungsepoche angehören, ebenfalls auf Wirkung des Wassers zurückzuführen. Es gilt diess für viele Tuffbänke, für viele Eisenocherlager und selbst für viele Oolithschichten, die aus kleinen zusammengebackenen eisenoxydhydrathältigen Kalkkörnern bestehen und sehr an die Erbsensteine von Carlsbad erinnern.

Sehr wichtig für die Kenntniss der Quellabsätze und für deren Bedeutung für den Erdbau ist eine weitere Reihe von Beobachtungen, welche Daubrée in Plombières gemacht hat. Der Granit aus welchem die dortigen Thermen entspringen, ist von zahlreichen Gängen durchsetzt, die aus Quarz und Flussspat bestehen. Mit dem Quarz ist häufig Schwefeleisen, Eisenspat und Barytspat vergesellschaftet; in einzelnen Gängen ist Kalkspat und Eisen vorwaltend, während der Quarz zurücktritt. Der Flussspat ist bandförmig angeordnet, vielfarbig, in einzelnen Geoden herrliche würfelförmige Krystalle bildend, wie der bekannte Flussspat von Derbyshire, zuweilen mit kleinen Quarzkrystallen besetzt. Mitten in den Flussspatmassen findet sich oft eine schneeweisse weiche durchsichtige Substanz, welche unter dem Namen mineralische Seife, Haloysit, bekannt ist und sich noch heute aus dem Thermalwasser von Plombières absetzt. Alle Thermalquellen von Plombières kommen aus solchen Gängen empor, und

es ist also wohl kein Zweifel, dass das ganze Gangnetz sich aus Quellabsätzen gebildet hat.

In der verlängerten Richtung des Thales von Plombières hat Daubrée noch zahlreiche Quarz- und Eisenspatgänge nachgewiesen. In Chaude-Fontaine kommen aus diesen Gängen noch Thermalquellen von 23.5° C. hervor. Mächtige Quarzgänge finden sich in dem mit Plombières parallel laufenden Thale von Roches. Der Quarz ist wie in Plombières selbst vielfarbig, er enthält Eisenspat beigemengt und schliesst würfelförmige Höhlungen ein die der Krystallform des Flussspats entsprechen. Die Gleichartigkeit in der Zusammensetzung dieser Quarzgänge mit jenen von Plombières deutet auf gleichen Ursprung, auf Ausfüllung durch Absätze aus Thermalquellen hin. In diesen Beobachtungen Daubrée's sehen wir den Zusammenhang zwischen einer noch vor unsern Augen fortgesetzten Gesteinsbildung aus dem Wasser mit bereits abgelaufenen Bildungsprozessen; Quarz in allen seinen vielfärbigen Variationen, Flussspat, Kalk- und Barytspat welche die Gangmassen zusammensetzen, sehen wir heute als Bildungsprodukt aus dem Thermalwasser in dem römischen Mauerwerk. Diese Beobachtungen lehren uns weiter, dass selbst Stoffe, die nur in Minimalquantitäten im Wasser gelöst sind, im Laufe langer geologischer Epochen bemerkenswerthe Gesteinsmassen zu bilden im Stande sind; in diesen Gängen finden sich mit den andern Absatzfossilien auch Metalle vergesellschaftet und es findet dadurch die Ansicht eine kräftige Stütze, dass Erzgänge sich auf wässerigem Wege als Sedimentablagerung aus Mineralquellen und besonders aus Thermen gebildet haben. E. de Beaumont hat schon längst auf diesen Zusammenhang nachgewiesen, der sich nach ihm dadurch herausstellte, dass Erzgänge sowie Thermalquellen sich nahe an der Berührungsstelle zwischen geschichteten und ungeschichteten Massen finden. An den Thermalquellen im Schwarzwalde, in Baden, Wildbad und Liebenzell wurde ein Zusammenhang von Thermen mit Eisenerzgängen nachgewiesen. Die Quelle von Badenweiler 22°, kommt aus einem Gange zu Tage, welcher von Quarz- und Schwefelblei erfüllt ist. Im Departement der Haute Loire wurde von Grüner der Zusammenhang vieler Thermen mit Blei- und Kupfererzgängen beobachtet; in Curmayeur und in Servoz in den Savoyischen Alpen, fand man ebenfalls Thermalquellen aus Kupfererzgängen entspringend, und bei Frei-

berg fand man eine Quelle von 24° aus einem Silbererzgange zu Tag kommend.

Die organische Natur betheiligt sich häufig an den Quellabsätzen. Ludwig und Theobald haben am Soolsprudel von Nauheim nachgewiesen, dass die Pflanzen die an der dortigen Soole vorkommen, die Ausscheidung des kohlensauren Kalkes begünstigen, weil sie, durch Aufnahme von Kohlensäure den doppelt kohlensauren Kalk zerlegen. An den Diatomeen und Conferven, die in den dortigen Wasserleitungen wuchern, erzeugen sich durch Niederschlag aus dem Nauheimer Thermalwasser jährlich 16000 K. F. Kalk und Dolomitgesteine, in 1000 Jahren würde das ein Kalklager von $^1/_8$ Meile Länge und Breite und 2 Fuss Dicke geben. Auch die Ausscheidung anderer Stoffe wird durch organische Formen, durch Algen und Infusorien, begünstigt, viele Thierchen mit Kieselpanzern betheiligen sich an der Ausscheidung von Kieselsäure, andere die Eisen in ihrem Panzer haben, wie die Galionella ferruginea betheiligen sich an der Bildung der Ocherabsätzen. Sie sind nach Ehrenberg an allen Eisenwässern anzutreffen und er vermuthete, dass der Raseneisenstein und Brauneisenstein aller sumpfigen Gegenden zumeist aus den Panzern dieser Thierchen bestehen. Mit dem Eisen findet sich in den Panzern auch Arsen. Wie bedeutend unter günstigen Verhältnissen die Niederschläge sein können, die durch Mitwirkung dieser microscopischen Thierwelt entstehen, zeigen die Kalk- und Kieselbildungen, die durch dieselben aus dem Wasser des Meeres veranlasst werden. Das Meer enthält $^1/_{10000}$ kohlensauren Kalk und dieser geringe Gehalt reicht für die mächtigen Bauten hin, welche die Korallenthierchen im Laufe der Zeit ununterbrochen ausführen. Darwin erzählt, dass in Keeling Atholl im indischen Meere ein durch ein Riff gehauenen Kanal innerhalb 10 Jahren wieder ausgefüllt war, und dass ein gestrandetes Schiff nach 50 Jahren ganz von Korallen incrustirt war. Noch geringer ist der Gehalt des Meeres an Kieselsäure; es enthält bloss $\frac{1}{333333}$ und doch bauen die Kieselthierchen nach Ehrenbergs Untersuchungen im Hafen von Wismar im baltischen Meere jährlich eine Kieselschichte von 17496 K. F. auf. Mächtige Kalk- und Kieselsäurebildungen die den frühern Erdformationen angehören, wie die Kreideschichten und die in denselben eingeschlossenen Feuersteine sind ebenfalls nichts anderes als Concremente kalk- und kieselhältiger Organismen.

Eine weitere Mitwirkung der organischen Natur bei der Ge-

steinsbildung haben wir bei der Bildung des Schwefelkieses kennen gelernt. Die Raseneisensteinbildung ist gleichfalls Folge von Pflanzenverwesung. Pflanzen nämlich die in einem stagnirenden Wasser verwesen, zersetzen das im Boden befindliche Eisenoxydhydrat. Es bildet sich quellsaures und kohlensaures Eisenoxydul, welches an der Oberfläche des Wassers wieder oxydirt wird, wodurch die Regenbogenfarben der obern Schichten entstehen. Das Eisenoxydhydrat sinkt allmählig zu Boden, wird dort durch die Verwesung wieder theilweise desoxydirt, verbindet sich mit der durch die Verwesung frei werdenden Phosphorsäure und fällt als phosphorsaures Eisenoxydul-Eisenoxydhydrat, als Raseneisenstein, zu Boden. Der Raseneisenstein bildet mächtige Lager in der Niederlausitz, in Polen, Schlesien etc.; in diesen Lagern eingeschlossen findet man oft Gegenstände menschlicher Industrie, was auf ihre fortgesetzte Bildung hindeutet. Wie schon erwähnt ist die Galionella ferruginea sehr häufig in denselben anzutreffen.

Zu den Absätzen aus Quellen zählen schliesslich auch noch die Versteinerungen fossiler Pflanzen und Thiere. Die Versteinerungen sind eigentlich nichts anderes als Verdrängungs-Pseudomorphosen, in welchen die organische Form zur Grundlage diente. Das Wasser infiltrirte diese Körper, anorganische Stoffe verdrängten von aussen nach innen fortschreitend die organische Substanz, und traten an die Stelle derselben.

Alle Stoffe die wir als Quellabsätze, als Wasserbildungen kennen lernten, finden wir als Versteinerungsmittel wieder. Kohlensaurer Kalk, Kieselsäure und Schwefeleisen sind die häufigsten Versteinerungssubstanzen. Die Kieselsäure versteinert sehr häufig fossile Hölzer und es ist von grossem Interesse zu sehen in welchen Formen die Kieselerde dabei auftritt. In einem verkieselten Stück Holz, welches ich aus einer Kohlengrube von Lössau bei Carlsbad besitze und in welchem die Holzstructur sehr deutlich erhalten ist, finden sich mehrere Chalcedonadern von 2—3‴ Durchmesser, eine 1″ haltende Höhlung ist voll der schönsten mit freiem Auge vollkommen gut erkennbaren Bergkrystalle. Es beweist diess abermals, dass die härtesten und unlöslichsten Fossilien sich auf wässerigem Wege gebildet haben können.

Versteinerungen in Kalkspat fand Haidinger unter einem basaltischen Tufflager bei Carlsbad, der kohlensaure Kalk des zersetzten Basaltes hat das Versteinerungsmaterial geliefert, nachdem derselbe vom Wasser aufgenommen war. Schwefelkiesver-

steinerungen sind in Braun- und Steinkohlen sehr häufig, weil die organische Materie, wie bereits wiederholt auseinandergesetzt, Veranlassung zur Bildung des Schwefelkieses gibt. Versteinerungen in Braun- und Spateisenstein sind ebenfalls ziemlich häufig. Auch die seltenen Quellbestandtheile wie schwefelsaurer Baryt, Flussspat, Kupfersalze kommen als Versteinerungsmittel vor.

Alle die geschilderten Wirkungen übt das Wasser, wenn es mit den Eigenschaften, welche es auf die Oberfläche bringt, sich an den Prozessen des Erdkörpers betheiligt. Eine andere Reihe von Wirkungen vermag aber das Wasser zu üben, wenn es unter starkem Drucke bis auf eine sehr hohe Temperatur erhitzt ist. Daubrée hat über die Wirkungen des überhitzten Wassers, eine Reihe von Experimente angestellt, und die Resultate die er erlangt hat, sind von der weittragendsten Bedeutung, sie lehren dass das überhitzte Wasser an den wichtigsten Vorgängen im Erdinnern den wesentlichsten Antheil nimmt, dass durch dasselbe einer der bedeutungsvollsten und bis jetzt unerklärten Prozesse, die Umwandlung der geschichteten Gesteine in krystallinische, die Bildung der metamorphischen Gesteine bewirkt wird. Daubrée's Experimente waren in Kürze folgende: er gab in eine Glasröhre 20—30 c. c. gewöhnlichen Wassers und nachdem die Luft in der Röhre durch Erwärmung möglichst verdünnt war, wurde die Röhre zugeschmolzen, diese Röhre wurde in eine zweite dickwandige Eisenröhre eingesetzt, der Zwischenraum mit Wasser ausgefüllt, die Eisenröhre mit einem Bajonettverschluss versehen und das Ganze in einem Gasofen einer Temperatur von 400° ausgesetzt. Nach Verlauf von einer oder mehreren Wochen wurden die Röhren geöffnet und folgende Veränderungen gefunden: das Glas der Röhre ist als solches nicht mehr zu erkennen, es ist in eine weisse undurchsichtige Masse umgewandelt, hat nahezu um ein 6tel an Dicke gewonnen und hat eine schiefrige Textur angenommen. Auf der innern Fläche und im Innern des umgewandelten Glases findet man Quarzkrystalle, die Masse des Glases selbst ist in ein wasserfreies Kalksilicat, Wollastonit, umgewandelt, in dem in der Röhre eingeschlossen gewesenen Wasser findet sich kieselsaures Natron in Lösung. Die kleine Menge Wasser hat also das Glas in seinen physikalischen Eigenschaften wie in seiner chemischen Zusammensetzung complet umgestaltet. In einem zweiten Versuche wurden kleine Stücke Obsidian, die aus den Vulcanen emporgeschleuderte Glasmasse, in das Wasser der Röhre gebracht. Der Obsidian

verlor seinen Glanz, das Wasser entzog demselben einen Theil seiner Kieselsäure und er wandelte sich in krystallisirten Feldspat um. In einer weitern Versuchsreihe wurde das gewöhnliche Wasser durch Thermalwasser von Plombières, welches durch Verdampfung in eine mehr concentrirte Lösung umgewandelt wurde, ersetzt. Schon nach 2 Tagen fand Daubrée die Oberfläche des in seiner Textur noch nicht angegriffenen Glases mit Quarzkrystallen bedeckt diese stammten offenbar aus dem Alkalsilicate des in der Röhre eingeschlossenen Wassers. Im Innern der umgewandelten Glasröhre, hatten sich kleine olivengrüne Krystalle gebildet, die sich als ein Eisen-Kalksilicat in die Reihe der Pyroxene gehörig charakterisiren. Es wurden ferner kleine Stückchen Tannenholz der Einwirkung des überhitzten Wassers ausgesetzt, dieselben wurden in Anthracit umgewandelt. Endlich wurde gereinigter Kaolin der Einwirkung des überhitzten Thermalwassers von Plombières ausgesetzt, das kieselsaure Alkali war mit der Thonerde in Verbindung getreten und nach einiger Zeit fand sich die ganze erdige Masse in Feldspat umgewandelt. In diesen Experimenten sehen wir Fossilien die bis jetzt als charakteristisches Merkmal für Feuerzeugnisse gegolten habe, nämlich Feldspat und Pyroxène mit Beihilfe des Wassers gebildet, wir sehen endlich durch Einwirkung des überhitzten Wassers das Glas in seiner Textur umgewandelt, es wird krystallinisch und bekommt ein blätteriges Gefüge.

An der Grenze eruptiver Gesteine sind geschichtete Gesteine häufig in ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften verändert, sie werden krystallinisch dicht, sind mit Feldspaten durchwachsen, haben ein Porphyrartiges aussehen und sind reich an zahlreichen andern wasserfreien Silicaten. Die Veränderungen erstrecken sich oft auf weite Strecken, so dass sie unmöglich durch die Hitze des hervorgebrochenen Gesteines allein veranlasst sein können, alle diese sogenannten Contactmetamorphosen finden ihre volle Erklärung, wenn wir das überhitzte Wasser als das Mittel ansehen, welches diese Veränderungen bewirkt.. Daubrée macht darauf aufmerksam, dass Thermen sowohl, wie Metamorphismus geschichteter Gesteine nur da vorkommt, wo die Schichtungsreihe durch Hebungen gestört ist. Das Thermalwasser, welches an die Oberfläche nicht wärmer als 100° sein kann, dürfte, so lange es noch unter dem Drucke darüber lastender Massen stand, eine viel höhere Temperatur angenommen haben und mit den eruptiven Massen langsam emporsteigend durch Risse und Spalten weit in

die geschichteten Gesteine gedrungsn sein und das Werk der Umwandlung vollbracht haben.

Beziehungen zwischen Quellengehalt und Bodenbeschaffenheit.

Wir resumiren nur das was über die Prozesse der Mineralquellenbildung mitgetheilt wurde, wenn wir sagen, dass die Quellenverhältnisse im innigsten Zusammenhange mit den Bodenverhältnissen sind. Von der mechanischen Constituirung des Quellengebietes wird der Lauf, der Wasserreichthum und die Temperatur der hervorkommenden Quellen bestimmt, von der petrografischen Zusammensetzung des Quellengebietes wird die chemische Beschaffenheit der Quellen bestimmt. Sind die Bodenverhältnisse bekannt, kann auch mit ziemlicher Sicherheit die Natur der Quellen angegeben werden.

Die Säuerlinge, sowohl die einfachen welche fast nur Kohlensäure enthalten, als auch die alkalischen, welche durch ihren Gehalt an kohlensaurem Natron ausgezeichnet sind, können nur in krystallischem Gesteine vorkommen. Die bekannten sieben Gruppen in welche Bischof die alkalischen Quellen Deutschlands eingetheilt hat, entsprechen ebenso vielen durch krystallinisches Gestein ausgezeichneten Gebirgszügen — der Eifel, dem Taunus und Westerwald, dem Rhön und Vogelgebirge, dem Fichtelgebirge, dem böhmischen Mittelgebirge, dem Riesengebirge und den Sudeten. In Mittelfrankreich, in Steiermark, im Norden Ungarns, entsprechen immer vulkanische Gesteinsmassen den daselbst vorkommenden alkalischen Quellen.

Die Schwefelquellen stammen immer aus sedimentärem Gesteine, welches reich an Fossilien ist; sie können aus diesem selbst oder an der Grenze zwischen diesem und dem eruptiven Gesteine emporkommen, letzteres gewöhnlich wenn sie als Thermen zu Tage kommen.

Die Kochsalzquellen kommen immer aus sedimentärem Gesteine, zumeist aus Schichten, welche dem Steinsalze überlagern. Nur selten kommt eine Soolquelle aus krystallinischem Gesteine, wie die von Kreuznach; wahrscheinlich communicirt auch in diesem Falle eine Spalte des krystallinischen Gesteines mit sedimentären Gebilden.

Bittersalzquellen kommen fast immer aus zersetztem vulkanischen Gesteine, wo dieses mit sedimentären Schichten, zumal mit Gyps in Verbindung auftritt.

Indifferente Mineralwässer können sowohl in vulkanischem als in neptunischem Gesteine auftreten, es ist nur nöthig, dass die Bedingungen zur Annahme hoher Temperatur, mit welcher diese Quellen immer zu Tage kommen, also bedeutende Hebungen und Spaltenbildung, gegeben sind. Gewöhnlich kommen die indifferenten Thermen aus Schluchten im krystallinischen Gesteine, und zwar aus einem solchen Gesteine, welches der Zersetzung sehr schwer zugänglich ist und daher nur wenig feste Bestandtheile an die Quellen abgibt.

Beziehungen zwischen Quellengehalt und Höhe des Vorkommens.

Die Höhe des Vorkommens kann im Allgemeinen auf den Quellengehalt keinen Einfluss nehmen, es können in der Tiefe wie in der Höhe Quellen oberflächlich fliessen, also wenig fixe Bestandtheile aufnehmen, es können Quellen selbst bis zur bedeutendsten Höhe als aufsteigende Quellen zu Tage kommen, also meist einen langen Weg zurückgelegt haben und mehr Bestandtheile mitbringen.

Bei Quellengruppen, zumal bei solchen, die in krystallinischen Gesteinen vorkommen, hat die Erfahrung gelehrt, dass die an den tiefsten Punkten, in tiefgeschnittenen Thälern vorkommenden, auch die wasserergiebigsten und an Bestandtheilen reichsten sind. Es zeigt sich dieses Verhältniss im Gebiete des Laachersees; die tiefstgelegene Quelle von Heilbron ist auch am reichsten an kohlensaurem Natron. Gewöhnlich nimmt in solchen Quellengruppen die heisseste Quelle den tiefsten Punkt ein, um diese gruppiren sich, aber ebenfalls noch in tief eingeschnittenen Thälern, die an kohlensaurem Natron reichen Säuerlinge, während in bedeutender Höhe und gleichsam an der äussersten Peripherie des Kreises einfache Säuerlinge vorkommen. Dieses Verhältniss sehen wir im Taunusgebiete, Wiesbaden und Ems sind gleichsam die Centralpunkte, Geilnau, Fachingen, Selters sind die sie umgebenden reichen alkalischen Säuerlinge. In dem Quellengebiete Böhmen's sind Carlsbad und Teplitz die Centralpunkte, in ihrer Nähe sind die reichen alkalischen Säuerlinge von Bilin und Giesshübel, an der äussersten Peripherie sind die vielen einfachen Säuerlinge der Umgebung Marienbad's. Offenbar dringen diese tief emporkommenden Quellen bis zu bedeutender Tiefe in den Boden, während die höher gelegenen nur oberflächlich fliessende Süss-

quellen sind, die das aus der Tiefe emporkommende der Oberfläche nahe entweichende Gas aufnehmen und damit einfache Säuerlinge bilden.

Dass die höhere Temperatur auf den Gehalt an fixen Bestandtheilen keinen Einfluss übt, zeigt sich selbst bei einigen der genannten Quellen z. B. bei Teplitz. In noch höherem Grade zeigt es sich an den Quellen von Pfeffers, Gastein; trotzdem sie mit hoher Temperatur und aus Schluchten zu Tage kommen, haben sie doch fast gar keine fixen Bestandtheile. Selbst bei den Quellen, die an einem Orte entspringen, richtet sich der Quellengehalt nicht nach der Höhe der Temperatur, sie sind gewöhnlich in ihrer Zusammensetzung ganz gleich, da sie alle aus einem Wasserreservoir kommen und nur einige sich auf dem längeren Wege, den sie zurücklegen, abkühlen. Wir sehen diess in Carlsbad und Ems, die Gehalts-Schwankungen sind ganz unbedeutend und durchaus nicht auf die Temperatur zurückzuführen. Nur der Gehalt an Kohlensäure ist wie natürlich in den kühleren Quellen grösser. Lage und Temperatur können also nur in seltenen Fällen auf den Quellengehalt einen Einfluss üben. Die Zusammensetzung des Gesteins, seine Löslichkeit, und die Menge des damit in Berührung kommenden Wassers können allein den Gehalt und den Reichthum einer Mineralquelle an fixen Bestandtheilen bestimmen.

Beständigkeit des Quellengehaltes.

Die Frage über Beständigkeit oder Wechsel des Mineralquellengehaltes ist trotz ihres hohen wissenschaftlichen wie praktischen Werthes noch nicht mit Bestimmtheit zu lösen. L e r s c h, der mit dankenswerthem Eifer die auf mehrere Jahrhunderte weit zurückreichenden Ergebnisse der Gesammtanalysen vieler Mineralquellen gesammelt und vergleichend aneinander gereiht hat, bemerkt treffend, wie schwierig es sei daraus ein wissenschaftliches Resultat über Beständigkeit oder Wechsel zu ziehen, „weil die Chemie bis vor ein Paar Jahrzehnten im Allgemeinen, und was einzelne Stoffe anbelangt, noch bis zu den letzten Jahren nur höchst unzuverlässige quantitative Bestimmungen zu geben im Stande war.“ Selbst die Abdampfungsresultate können nicht immer als Vergleichungspunkte dienen, weil dieselben nach den verschiedenen Temperaturen, bei welchen die Abdampfung statt findet,

auch verschiedene Mengen Krystallisations- und Constitutionswasser zurückbehalten.

Fortgesetzte und in bestimmten Zwischenräumen wiederholte Analysen einer und derselben Quelle, die immer unter gleichen Verhältnissen und nach gleichen Grundsätzen ausgeführt werden müssen, vermögen hier allein zu bestimmten wissenschaftlichen Ergebnissen zu führen.

Im Allgemeinen kann man annehmen, dass Quellen, welche in ihrem Wassergehalte unveränderlich sind, also wahrscheinlich aus grössern Wasserreservoirs kommen, welche ferner ihre Bestandtheile solchen Gebirgen entziehen, die eine homogene chemische Zusammensetzung haben, und welche endlich ihre Bestandtheile zum grossen Theile einer langsamen Gesteinzersetzung danken, in ihrem Gehalte beständig sein werden. Hieher gehören vor allem die Quellen, welche ihren Gehalt aus krystallinischem Gebirge nehmen und mit gleicher Wassermenge und gleicher Temperatur zu Tage kommen, z. B. die alkalischen Säuerlinge der verschiedensten Zusammensetzung. Da das Bildungsmaterial ein fast unerschöpfliches ist, und die Prozesse dieselben bleiben, wird die gleiche Quantität Wasser wohl immer dieselbe Menge fixer Bestandtheile aufnehmen. Wirklich zeigten sich auch bei solchen Quellen nahezu gleiche Ergebnisse der verschiedensten weit auseinander liegenden Analysen. Eine solche ausserordentliche Gleichförmigkeit zeigen die Quellen von Ems. Burggrave fand im Jahre 1751 20,8 Gran im Pfunde. Fresenius, der 100 Jahre später analysirte, fand 20,6 Gran, in Carlsbad fand Hoffmann im Jahre 1704 im Pfunde 40 Gran. Berzelius Analyse vom Jahre 1822 ergab 41,9 Gran. Wo die Witterungsverhältnisse auf den Wasserreichthum Einfluss nehmen, können auch in alkalischen Mineralwässern Wechsel im Gehalte eintreten. Im Kreuzbrunn von Marienbad fand Reuss 53,8, Berzelius im Jahre 1824 64,9, Kirchstein 1836 c. 70 Gran. Im Ferdinandsbrunnen fand Berzelius 45, Kersten 20 Jahre später 55 Gran.

Kochsalzquellen dürften häufig zu den unbeständigen Quellen gehören, weil die Schichten, aus denen sie das Kochsalz nehmen, in ihrem Gehalte nicht gleich sind, weil ein und dieselbe Schichte je nachdem die Auslaugung weiter fortgeschritten ist auch weniger Salz liefern wird. In den Soolquellen von Kissingen finden häufig Veränderungen statt. Hoffmann fand

1724 65 Gran, Kastner 1830 85 Gran, Schnedemann 1841 72 Gran.

Reiche Salzquellen, die wahrscheinlich schon aus dem Steinsalze oder aus den ihm zunächst überlagernden und reichen Salzschichten kommen sind in ihrem Gehalte gleichförmig.

Bitterwässer sind in grossen Variationen wechselnd, im Wasser von Püllna fand Pleischl 182 Gran, Struve 248 Gran, weil sie auch durch Auslaugung ihren Salzgehalt aufnehmen, also um so reicher sind, je länger das Wasser in den Salzgruben mit den Schichten in Berührung ist.

Analyse der Mineralwässer.

Die Analyse der Mineralwässer ist eine doppelte, 1. die qualitative, 2. die quantitative Analyse. Die erste hat zum Zwecke die Bestandtheile, welche in einem Wasser vorkommen, und in oberflächlicher Weise auch die relativen Mengen der einzelnen Bestandtheile anzugeben. Die quantitative Analyse bestimmt genau die Menge jedes einzelnen Bestandtheils.

Die quantitative Analyse als eine lange, mühsame, der genauesten Umsicht bedürfende Arbeit, kann nur von einem sehr geübten Chemiker ausgeführt werden. Dagegen dürfte es oft dem Arzte erwünscht sein sich bei einer aufgefundenen Quelle eine ungefähre Einsicht von ihrer chemischen Constituirung zu verschaffen. Da das Verfahren, wie die dazu nöthigen Mittel ziemlich einfach sind, gebe ich beifolgenden Gang der qualitativen Wasseranalyse nach Fresenius.

Qualitative Analyse.

Bei den qualitativen Analysen pflegt man in der Regel nur auf die vorwaltenden Bestandtheile Rücksicht zu nehmen. Die Stoffe, die in unendlich kleinen Quantitäten vorkommen, können durch dieselbe nicht entdeckt werden.

Will man vor allem die ungefähre Menge der im Wasser vorhandenen fixen Bestandtheile kennen lernen, giebt man 200 bis 500 Grammes in eine kleine Platinschaale, erwärmt langsam, dampft dann im Wasserbade zu Trockne ab und wiegt den Rückstand.

1. Die Nachweisung der freien Kohlensäure wie des Schwefelwasserstoffs bedarf selten besonderer Versuche. Geschmack und

Geruch belehren meist über ihre Anwesenheit oder Abwesenheit. Will man aber sichtbare Reactionen, verfährt man so:

a) Man fügt zu einem Theile des Wassers ein wenig Kalkwasser. Entsteht ein Niederschlag, und verschwindet derselbe auf Zusatz von mehr Mineralwasser zeigt dieses die Gegenwart von freier Kohlensäure an.

b) In ein Probegläschen, welches mit Mineralwasser gefüllt ist, gibt man etwas essigsaure Bleilösung, schüttelt, stellt das Proberöhrchen auf einen Bogen weisses Papier, und sieht von oben durch. Ein schwarzer Niederschlag oder auch nur eine bräunliche Färbung geben die Anwesenheit von Schwefelwasserstoff zu erkennen.

2. War Kohlensäure vorhanden, kocht man etwa 24 Unzen des Wassers in einem Glaskolben, es entsteht beim Entweichen der Kohlensäure ein Niederschlag von kohlensauren Erden, man filtrirt und untersucht

a) den Niederschlag auf Kalk, Magnesia und Eisenoxyd.

b) das Filtrat auf Natron, Kali, Kalk, Magnesia, Kohlensäure, Schwefelsäure, Chlor, Jod und Brom.

ad. a. Der Niederschlag wird in Salzsäure aufgelöst, es entsteht Brausen durchs Entweichen der fixen Kohlensäure. Man fügt Ammoniak hinzu und erwärmt langsam. Die kleinsten Quantitäten Eisen zeigen sich durch braune Flocken an. (Ist mehr Eisen da, dann wird auch ein Theil des Wassers mit Ferocyankalium versetzt, einen blauen Niederschlag geben). Wenn Eisen vorhanden ist, wird die Flüssigkeit filtrirt und das Filtrat mit oxalsaurem Ammoniak versetzt, ein weisser Niederschlag zeigt Kalk an. Dieser wird abfiltrirt, zum Filtrat phosphorsaures Natron hinzugesetzt. Ein weisser Niederschlag beweist die Anwesenheit von Magnesia.

ad. b. α) Man prüft die Reaction. Ist sie stark alkalisch, so hat man Ursache kohlensaures Alkali zu vermuthen. Um sich davon zu überzeugen dampft man einen Theil des Filtrats zur Trockne ein, mischt Säure zu und beobachtet, ob entweichende Kohlensäure ein Aufbrausen veranlasst. Ist Kohlensäure vorhanden ist dadurch die Anwesenheit von Erden im Filtrate ausgeschlossen, da diese nicht neben Kohlensäure bestehen können, ohne mit ihnen unlösliche Salze zu bilden.

β) Ein Theil des Filtrats wird nachdem es mit Säure ver-

setzt wird mit Chlorbaryum auf Schwefelsäure geprüft, ein weisser Niederschlag zeigt ihre Anwesenheit an.

γ) Mit salpetersaurer Silberlösung wird ein Theil des Filtrats auf Chlor geprüft. Ein weisser, käsiger, an der Luft grau werdender, in Salz- und Salpetersäure unlöslicher Niederschlag zeigt die Anwesenheit von Chlor an.

δ) Eine Portion wird mit Salmiak, dann mit oxalsaurem Ammoniak versezt, ein weisser Niederschlag zeigt Kalk an.

ε) Das Filtrat dieses Niederschlages, oder eine Portion des ursprünglichen Filtrats, wenn kein Niederschlag erfolgte, wird mit phosphorsaurem Natron unter Zusatz von Ammoniak geprüft, vorhandene Magnesia giebt einen weissen Niederschlag.

ζ) Das Filtrat von ε. wird zur Trockne eingedampft und geglüht damit die Ammoniaksalze entweichen. Den Rückstand bilden die Alkalien, und da Kali ein seltener Quellbestandtheil ist kann man den Rückstand mit ziemlicher Zuversicht als Natron ansehen. Will man genauer verfahren nimmt man das Filtrat von δ. verdampft bis zur Trockne, glüht, löst den Rückstand im Wasser auf, fällt mit Barytwasser die Magnesia und Schwefelsäure, fällt den Ueberschuss durch kohlensaures Ammoniak, filtrirt, verdampft zur Trockne, glüht den Rückstand und prüft auf Kali, indem man einen Theil löst und Platinchlorid hinzufügt, entsteht ein gelber Niederschlag ist Kali vorhanden. Der Niederschlag wird mit Alkohol ausgewaschen das Filtrat kann bloss Natron enthalten.

η) Zur sichern Prüfung auf Jod und Brom ist es nöthig, dass man grössere Wassermassen eindampft. Einen Theil des Rückstandes versetzt man mit etwas Stärkekleister und fügt langsam etwas Chlorwasser hinzu. Eine blaue Färbung zeigt Jod an.

Auf Brom wird geprüft durch Schütteln mit Chlorwasser und Aether, Abdampfung der Aetherlösung mit Kalilauge, wodurch sich Brom und Kali verbindet, Glühen des Rückstandes, Erhitzen desselben in einem kleinen mit einem Kühlrohr versehenen Retörtchen mit Braunstein und Schwefelsäure und Auffangen des Destillats in einem Proberöhrchen, welches etwas Stärkekleister enthält. Wird das Röhrchen zugeschmolzen und umgestürzt so dass die bromhältige Flüssigkeit unten ist werden auch

die geringsten Spuren Brom bewirken, dass das Amylum nach 12—24 Stunden gelb wird.

Bei schwacher alkalischer Reaction des ursprünglichen Filtrats b. muss man auf Schwefelmetall durch eine Bleilösung reagiren. Die Anwesenheit des Schwefels gibt sich durch einen schwarzen Niederschlag kund.

Hat das Mineralwasser bei der ursprünglichen Erhitzung keinen Niederschlag gegeben, beweist diess, das keine kohlensauren Erden vorhanden sind, man hat dann bloss die sub b. angegebenen Prüfungen vorzunehmen.

Combination der im Wasser gefundenen Stoffe zu Salzen.

Die chemische Analyse ermittelt die Art und die Menge der einzelnen Bestandtheile eines Mineralwassers, sie gibt aber über die Verbindungsweise derselben keinen Aufschluss.

Werden die Methoden der quantitativen Bestimmung und die Aequivalente der Elemente, welche der Berechnung als Grundlage dienen, angegeben, so ist es zu jeder Zeit möglich den Werth und die Genauigkeit einer Analyse zu beurtheilen und sie mit anderen zu vergleichen. Insoweit stehen die analytischen Resultate ausserhalb jeder Theorie und sind darum von letzterer unbeeinflusst.

Die sauren und basischen Bestandtheile sind in den Mineralwässern zu Salzen verbunden. Man pflegt desshalb nicht blos die Menge der einzelnen Bestandtheile anzugeben, sondern die gefundenen Säuren auch auf die vorhandenen Basen zu vertheilen. Bei dieser Vertheilung stützt man sich auf gewisse theoretische Voraussetzungen. Einige halten strenge an das Affinitätsgesetz, wornach die stärksten Basen an die stärksten Säuren gebunden werden sollen, ohne dabei auf die Löslichkeitsverhältnisse, welche die Affinitätswirkungen beeinflussen, Rücksicht zu nehmen. Andere Chemiker bringen bei ihrem Calcul auch die Löslichkeitsverhältnisse in Anschlag. Nach letzteren müsste z. B. die Schwefelsäure, welche in gekochtem Wasser neben Chlor, Kali und Kalk vorkommt, stets an Kalk gebunden werden, da dieses Salz dasjenige ist, welches beim weitern Eindampfen zuerst sich abscheidet. Aus der Reihenfolge jedoch, in welcher die Abscheidung der Salze beim Kochen und Abdampfen erfolgt, lässt sich ihre Verbindungsweise nicht nothwendig folgern, die geringere Löslichkeit eines Salzes hängt von den obwaltenden Umständen ab. Aus einer Mischung von Chlorkalium und salpetersaurem Natron z. B. kry-

stallisirt beim Verdunsten in niederer Temperatur Chlorkalium zuerst heraus, wogegen beim Verdunsten in der Wärme des Wasserbades Chlornatrium abgeschieden wird und salpetersaures Kali gelöst bleibt. Aus einer Mischung von Kochsalz und Bittersalz krystallisirt in niederer Temperatur Glaubersalz aus, in einer Temperatur aber über 15° Kochsalz.

Diese Beispiele zeigen, dass in Salzgemischen sich nicht angeben lässt, welche Vertheilung zwischen Säuren und Basen besteht, ja sie rechtfertigen die Annahme, dass die auskrystallisirenden Salze sich eben erst im Momente der Ausscheidung den Löslichkeitsverhältnissen entsprechend bilden. Dadurch, dass die Chemiker bei Darstellung ihrer analytischen Resultate nicht denselben Grundsätzen huldigen, ist der bedauerliche Uebelstand bedingt, dass bei Mineralwässern von ähnlicher Zusammensetzung diese Uebereinstimmung nicht ersichtlich wird, dass oft in Brunnenschriften bei ähnlich constituirten Mineralwässern auf Differenzen hingewiesen wird, die nur durch die verschiedenartige Combinationsweise der gefundenen Bestandtheile veranlasst wurden.

Chemische Zusammensetzung der Mineralwasserdämpfe.

Die Dämpfe, die sich aus Mineralwässern entwickeln, sind 1. natürliche d. h. solche, die sich bei der Eigenwärme des Wassers aus demselben entwickeln. Das Wasser vermag bei jeder Temperatur Dämpfe zu bilden, Dampfbildung bei niederer Temperatur heisst Verdunstung; die grossartigste Verdunstungsquelle ist das Meer.

2. künstliche, die durch Erhitzung des Wassers zur Entwicklung kommen.

Die Gase, welche die Mineralwässer auszeichnen, finden sich in den Mineralwasserdämpfen wieder, sowohl in den natürlichen wie in den künstlichen.

Von festen Stoffen, die im Wasser vorhanden sind, wurden bis jetzt in den natürlichen Dämpfen nur Spuren organischer Materien gefunden; so z. B. in den Dämpfen von Vichy und Plombiéres nach den Analysen von O. Henry. Jene von Vichy enthalten Spuren von Jod. Letzteres wird von andern Analitikern bestritten. Nie konnte man bisher einen wirklichen fixen Quellenbestandtheil in den natürlichen Dämpfen nachweisen.

In der Meeresatmosphäre dagegen wurde unzweifelhaft Chlor und Kochsalz nachgewiesen. Zum grossen Theile mag

dieser Gehalt von dem durch Wind und Wellen mechanisch fortgerissenen Wasser herrühren, aber unzweifelhaft hat auch die Verdunstung daran ihren Theil, denn es wurden nach den Beobachtungen ausgezeichneter Naturforscher wie Humboldt, Mulder, Chatin auch in Städten, die zu fern vom Meere liegen, als dass mechanische Gewalt das Wasser bis dahin tragen könnte, so z. B. in London und Paris, in der Atmosphäre Chlor und Chlorverbindungen angetroffen, und Chatin fand, dass der in Paris niedergehende Regen an diesen Stoffen reicher sei, wenn der Wind vom Meere kommt.

In den künstlichem Dämpfen wurden nebst den Gasen auch feste Stoffe gefunden. Thenard fand in den Dämpfen des erhitzten Wassers von Mont Dore arsenige Säure. In den Badekabinetten aller Soolbäder bilden sich an Wänden und zumal am Glase deutliche Kochsalzkrystalle. In Salzungen fand man in 16 Unzen Soolendunst 48 Gran Kochsalz, in Elmen sollen sogar in einem Pfunde Soolendunst 125 Gran Kochsalz vorkommen. Unzweifelhaft sind es die beim raschen unvorsichtigen Versieden mit fortgerissenen Wasserpartikelchen, welche das Salz enthalten. Thenard behauptet dasselbe in Bezug auf die von ihm in den Dämpfen von Mont Dore entdeckte arsenige Säure. Wo eine arme Soole, langsam und vorsichtig, also ohne Ueberspritzen versotten wird, wie die Soole von Pyrmont, lässt sich kein Salzgehalt in den Dämpfen nachweisen.

An den Gradirwerken, wo die Soole fein vertheilt wird, und wo ihr noch überdiess grosse Verdunstungsflächen dargeboten werden, findet sich gleichfalls Kochsalz in der Atmosphäre. In vulkanischen Gebieten finden sich in den Wasserdämpfen noch viele andere Stoffe. Aus den Solfataradämpfen, die zum grossen Theile aus Wasser bestehen, sublimiren Eisen, Kupfer, Blei, Arsen und Kobaltverbindungen. Borsäure kommt mit den Wasserdämpfen der Suffioni in den Lagunen von Toskana in grossen Quantitäten zu Tage. Wir sehen also, dass einer sehr hohen Temperatur gegenüber nahezu kein Stoff feuerbeständig ist. Es wäre also denkbar, dass bei hoher Steigerung der Wassertemperatur, etwa durch Erhitzung in Dampfkesseln unter grossem Drucke, die entweichenden Dämpfe die Stoffe, die das Wasser aufgelöst enthält, fortführen könnten. Auch die mechanische Vertheilung des Wassers kann in mannigfacher Weise verwendet werden, um den zu Heilzwecken benützten Wasserdämpfen fixe Quellenstoffe zuzuführen.

IV. KAPITEL

Der balneologische Heilapparat.

a) Die natürlichen Mineralwässer.

Diese nehmen im balneotherapeutischen Apparate den ersten Platz ein; ihnen ziehen jährlich Tausende und abermals Tausende von Kranken nach, sie werden ferner auch in grosser Menge versendet und fern von ihrem Ursprunge zu Heilzwecken verwendet.

Die Zahl der natürlichen Mineralquellen ist unendlich gross, sie sind in ihrer Zusammensetzung sehr verschieden, sie sind es also auch in ihrer pharmacodynamischen Wirksamkeit und therapeutischen Bedeutung.

Eine streng wissenschaftliche Classification der Mineralquellen ist bis jetzt noch nicht gelungen.

Der Eintheilungsgrund kann ein zweifacher sein, 1. die pharmacodynamische Wirksamkeit, 2. die chemische Zusammensetzung. Die wissenschaftliche Gruppirung der Heilmittel nach ihren Wirkungen hat immer etwas Missliches, da die Wirkungssphäre eines Heilmittels selten eine streng begrenzte ist, und dieselbe durch viele äussere Momente, durch Individualität der Patienten, durch Dauer des Gebrauches, vorzüglich aber durch die Quantität, in welcher das Mittel zur Anwendung kommt, sehr modificirt wird. Wenn diese Schwierigkeit auch für jene Mittel besteht, die schon in kleinen Quantitäten prägnante Wirkungen auf den Organismus äussern, muss sie doch noch in weit höherem Grade für Mineralquellen ihre Geltung haben, in welchem minder tief eingreifende Stoffe die Hauptbestandtheile ausmachen, die überdiess noch in den verschiedensten Combinationen, und unter verschiedenen physicalischen Verhältnissen auftreten und darum auch gewiss häufig in ihrer Wirksamkeit verschieden sind. Eine Eisenquelle wird gewiss in ihrer Wirkung verschieden sein, wenn das Eisen noch mit vielen andern Salzen zusammen auftritt wie in Franzensbad, und wenn es in einem Wasser vorkommt, das sonst nur wenige Grane fixer Bestandtheile hat, wie Spaa. Die Quellen von Carlsbad und Marienbad sind qualitativ gleich zusammengesetzt und doch in ihren Wirkungen nicht gleich, weil die Quantität des Gesammtgehaltes wie die der einzelnen Bestandtheile verschieden

ist, weil endlich die so sehr verschiedenen Temperaturen veränderte Wirkungen veranlassen.

Die Eintheilung, in welcher die chemische Zusammensetzung als Eintheilungsgrund genommen wird, ist darum in jedem Falle vorzuziehen, nur kann auch diese keine streng wissenschaftliche sein, weil die Combination der Bestandtheile eine so mannigfache ist. Wirklich sind bis jetzt auch die meisten Versuche neue Classificationen zu machen verunglückt, und haben nur wenige der neuen, den verschiedenen Combinationen entsprechenden Ausdrücke, sich einzubürgern vermocht.

Es scheint uns am zweckmässigsten zur einfachsten Classification zurückzukehren, die eben nur die Hauptverschiedenheiten ausdrückt. Die Natur lässt sich selten in den Rahmen einer eng gegliederten Eintheilung einzwängen. Der denkende Arzt muss in jedem einzelnen Falle aus der Analyse auch die Natur der Quelle erkennen, und daraus ihren ungefähren Standpunkt im naturhistorischen wie im pharmacodynamischen Systeme selbst ermitteln.

Unsere Eintheilung soll, um sich doch einer möglichst natürlichen zu nähern, die Entstehungsweise mit berücksichtigen und jene Quellen in eine Classe zusammenfassen, die einem analogen Prozesse ihren Ursprung danken.

Eintheilung der Mineralquellen.

I. Classe. Alkalische Mineralquellen.

(Natropegae).

Hieher gehören alle Quellen, welche sich durch einen Gehalt an kohlensaurem Natron und Kohlensäure auszeichnen. Sie können nur aus krystallinischem Gesteine kommen und zwar durch Zersetzung dieses Gesteines mittelst Kohlensäure. Neben diesen 2 Bestandtheilen welche diese Mineralquellengruppe charakterisiren können diese Wässer auch noch alle andern in den Mineralwässern vorkommenden Bestandtheile enthalten. Carbonate der Erden und Metalloxyde, Sulfate, Chlorverbindungen, Jod- und Bromverbindungen u. s. w. Alle hieher gehörigen Quellen sind geruch- und farblos, ihr Geschmack ist verschieden nach dem vorwaltenden Bestandtheile, prickelnd wo die Kohlensäure vorherrscht, laugenhaft durch kohlensaures Na-

tron, dintenhaft durch viel kohlensaures Eisenoxydul u. s. w. Die alkalischen Mineralquellen sind fast immer Thermen im wissenschaftlichen Sinne d. h. Quellen mit constanter Temperatur, sie können selbst mit sehr hoher Temperatur zu Tage kommen.

Nach dem Verwalten des einen oder des andern der genannten Bestandtheile zerfallen die alkalischen Mineralquellen in folgende Unterabtheilungen:

a) *Einfache Säuerlinge.* Es sind Quellen die an fixen Bestandtheilen sehr arm, dagegen an Kohlensäure sehr reich sind. Zumeist kommen sie in der Umgebung anderer kräftiger Mineralwässer und zumal in der Umgebung von Thermen vor und sind es wohl zumeist wilde oberflächlich fliessende Wässer, die einen Theil der von den andern Quellen der Oberfläche nahe entwichenen Kohlensäure absorbirt haben. Hieher gehören unter andern, der Dorotheensäuerling bei Carlsbad, viele Säuerlinge in der Umgebung Marienbads, viele Säuerlinge des Laacherseegebietes etc.

b) *Alkalische Säuerlinge,* die bei einem grossen Reichthum an Kohlensäure auch reich an fixen Bestandtheilen sind, und unter diesen kohlensaures Natron als vorwaltenden Bestandtheil haben. Die Kohlensäure ist meist in grösserer Quantität als dem einfachen Luftdrucke entspricht, vorhanden, daher die Wässer an ihrer Oberfläche eine bedeutende Gasentwicklung zeigen, und häufig sprudelnd und polternd zu Tage kommen. Die Wässer dieser Quellen haben einen erfrischenden prickelnden, etwas alkalischen Geschmack, sie kommen als kalte Quellen wie als Thermen von höherer Temperatur vor.

Zu den kalten alkalischen Quellen zählen Bilin, Gisshübel, Geilnau, Fachingen etc. Repräsentant alkalischer Thermen ist Vichy.

c) *Eisensäuerlinge,* welche nebst der Kohlensäure und dem kohlensauren Natron sich durch einen bemerkenswerthen Gehalt an kohlensaurem Eisenoxydul auszeichnen. Nach den übrigen Bestandtheilen unterscheidet man die Quellen dieser Gruppe in alkalische, muriatische und erdige Eisensäuerlinge. Als Beispiele dieser Gruppe nennen wir die Quellen von Recoaro, Krynica, Altwasser, Reinerz, Malmedy, Antogast, Bartfeld etc.

d) *Alkalisch muriatische Mineralquellen,* die nebst dem kohlensauren Natron noch einen bedeutenden Kochsalzgehalt

haben, sie erscheinen als kalte wie als warme Quellen. Zu ersteren gehören die Quellen von Selters, die Constantinsquelle von Gleichenberg, Szczawnica in Galizien; die vorzüglichste alkalisch-muriatische Therme ist jene von Ems. Ein Repräsentant einer jod- und bromhältigen alkalisch-muriatischen Quelle ist Luhatschowitz.

e) *Alkalische salinische Mineralquellen,* die nebst dem Gehalte an kohlensaurem Natron eine hervorragende Quantität schwefelsaures Natron haben.

Mit Rücksicht auf diesen Bestandtheil nennt man sie auch Glaubersalzwässer, und wenn sie überdiess noch Eisen in bemerkenswerther Quantität haben eisenhältige Glaubersalzwässer, sie kommen als kalte und warme Quellen vor. Repräsentant der kalten Glaubersalzquellen ist Marienbad, die heissen alkalisch-salinischen Quellen werden durch Carlsbad repräsentirt. Zu den eisenhältigen alkalisch-salinischen Mineralwässern zählt Franzesbad, Elster, Rohitsch, Rippoldsau, Petersthal etc.

II. Classe. Kochsalzwässer.

(Halopegae.)

Mineralwässer deren vorwaltender Bestandtheil Kochsalz ist und die sich auch durch einen deutlichen Kochsalzgeschmack auszeichnen. In diese Classe gehören:

a) *Die einfachen Kochsalzquellen;* diese sind kalte Quellen oder Thermen, natürliche oder erbohrte Quellen. Sie kommen immer aus sedimentärem Gesteine und zwar zumeist aus Steinsalz führenden Schichten, sie erhalten den Kochsalzgehalt durch Auslaugung; die artesischen Kochsalzquellen haben meist eine höhere Temperatur und einen bedeutenden Kohlensäuregehalt. Zu den kalten natürlichen Kochsalzquellen zählen Homburg, Kissingen. Zu den warmen Quellen, Wiesbaden, Baden-Baden, Soden, Canstadt. Erbohrte Kochsalzthermen sind Rehme, Nauheim, der Soolsprudel zu Kissingen.

b) *Die jod- und bromhältigen Kochsalzquellen,* die durch einen bemerkenswerthen Gehalt an Jod- und Bromverbindungen ausgezeichnet sind. Das Jod glaubt man gewöhnlich an Natrium

und Calcium gebunden, das Brom an Natrium und Magnesium. Jod und Brom in Minimalquantitäten enthalten fast alle Kochsalzquellen. In diese Abtheilung gehören die Quellen von Hall in Oberösterreich, die Adelheidsquelle von Heilbronn, Iwonitz in Galizien, Castrocaro in Toskana, die bromreichen Quellen von Kreuznach, Zaizon in Siebenbürgen. Die einzige bekannte Jodtherme ist Lippik in Slavonien T. 37° R. Viele Jodquellen wie die Adelheidsquelle und Iwonitz enthalten noch eine bemerkliche Quantität Kohlenwasserstoff.

c) *Die Soolen,* sind Kochsalzwässer die so reich an Kochsalz sind, dass ihr specifisches Gewicht mehr als 1,05 beträgt, und die zur Kochsalzgewinnung industriell benützt werden. Sie schmecken scharf, widerlich, ätzend, und können unvermischt weder getrunken noch zu Bädern benützt werden. Sie enthalten mit dem Kochsalze noch andere Chloride, Chlorcalcium und Chlormagnesium, auch Sulfate, wie schwefelsaures Natron. Die Soolen kommen als natürliche Quellen und als erbohrte Quellen vor, zumeist gewinnt man sie durch Auslaugung eines kochsalzhältigen Gesteins mittelst Tagewässer, die in Schachte geleitet werden, welche in den salzführenden Schichten angelegt sind.

Natürliche Soolen sind die Quellen von Halle, Kösen, ferner die Soolquellen Galiziens Truskawice, Wieliczka, die Soole Drohobycz. Künstliche Soolen sind die Soolen von Ischl, Reichenhall. Einige erbohrte Kochsalzquellen wie die von Rehme, Artern, Nauheim sind auch zu den Soolen zu zählen, da ihr Salzgehalt sehr bedeutend ist und sie zur Kochsalzgewinnung benützt werden.

III. Classe. Bitterwässer.

(Pikropegae.)

Diese sind ausgezeichnet durch einen grossen Gehalt an schwefelsaurem Natron und schwefelsaurer Magnesia, sie haben einen bittersalzigen sehr unangenehmen Geschmack, sie kommen zumeist aus einem von zersetztem vulkanischem Gestein und schwefelsaurem Kalk gebildeten Mergel, durch Auslaugung mittelst hineingeleiteten Tagwassers. Die wichtigsten Repräsentanten dieser Classe sind die böhmischen Bitterwässer Püllna, Said-

schütz, Sedlitz, die Bitterwässer Ungarns Gran, Ofen, Ivanda, und das bekannteste Bitterwasser Englands, Epsom. In dem Bittersalzwasser von Friedrichshall ist das Kochsalz vorherrschend.

IV. Classe. Schwefelwässer.

(Theiopegae.)

Hieher gehören alle Mineralwässer, welche freien Schwefelwasserstoff oder eine Schwefelleber als normalen Bestandtheil in Lösung halten. Es sind dadurch natürlich alle solche Quellen ausgeschlossen, die nur zufällig, durch schlechte Brunnenfassung, oder sonstige momentan einwirkende organische Substanzen etwas Schwefelwasserstoff enthalten. Die Schwefelverbindung ist gewöhnlich Schwefelnatrium oder Schwefelcalcium. Die Schwefelwässer sind zumeist klar, haben häufig eine etwas opalisirende Farbe, der Geschmack ist verschieden nach der sonstigen Zusammensetzung, der Geruch der specifische Schwefelwasserstoffgeruch. Die fixen Bestandtheile der Quelle sind sehr verschieden, häufig sind es Erdsalze, welche die Quellenbestandtheile ausmachen, so z. B. in den Schwefelwässern Galiziens Lubien, Sklo, ebenso in Baden bei Wien, in Eilsen, in allen diesen Quellen ist schwefelsaurer Kalk der vorwaltendste Bestandtheil, in andern Schwefelquellen ist Kochsalz vorwaltend so z. B. in Aachen, Mehadia. Manche sind sehr arm an fixen Bestandtheilen wie Konopkowka in Galizien, Langenbrücken. Eine andere für Schwefelquellen bedeutungsvolle Verschiedenheit ist die Temperatur, denn da sie häufig zum Baden benutzt werden, ist es nicht gleichgiltig ob sie erst erhitzt werden müssen, was häufig auf Kosten des Gasgehaltes geschieht, oder ob sie schon ursprünglich erwärmt sind. Nach der Temperatur scheidet man sie in kalte und warme Schwefelquellen. Zu den kalten Schwefelquellen gehören die Quellen von Eilsen, Weilbach, Nenndorf, Langenbrücken, die genannten galizischen Schwefelquellen; warme Schwefelquellen sind in Deutschland sehr selten, sie sind bloss durch Aachen, Burtscheid, und Baden bei Wien repräsentirt. Ausgezeichnete Schwefelthermen hat Ungarn, so die Quellen von Harkany mit 47°, Pystjan, Teplitz — Trentschin, Mehadia, Krapina. Die bekanntesten Schwefelthermen sind

die Pyrenäenbäder Barèges, Eauxbonnes, Bagnères de Luchon u. s. w. Die Menge des Schwefelwasserstoffes ist nie gross, in den reichsten Schwefelquellen ist selten mehr als 1 K. Z. Schwefelwasserstoff im Pfunde; wo wie an den Quellen Ungarns grosse Mengen vorkommen* sollen, beruht diess gewiss nur auf fehlerhafte Analysen. Die Schwefelquellen kommen meist aus sedimentärem Gesteine, häufig auch an der Grenze zwischen sedimentären und krystallinischen Felsarten.

V. Classe. Eisenwässer.

(Chalybopegae.)

In diese Classe gehören alle Mineralwässer die das Eisen in bemerkenswerther Menge haben. Die übrigen fixen Bestandtheile der Eisenquellen können sehr verschieden sein. Wir erwähnten schon früher die alkalischen Eisensäuerlinge, in welchen das kohlensaure Natron der hervorragendste Bestandtheil ist; das Eisen kann in alkalisch-salinischen Wässern, in Kochsalzquellen, in erdigen Mineralwässern, es kann in Quellen, die in krystallinischem Gesteine entspringen, wie in jenen die aus sedimentären Formationen stammen, in kalten Quellen wie in Thermen von hoher Temperatur vorkommen. Die kräftigen Eisenwässer sind gewöhnlich arm an fixen Bestandtheilen. Die Menge des Eisens muss mindestens $^1/_2$ Gran im Pfunde betragen, um eine Quelle zu einem Eisenwasser zu machen, selten beträgt sie mehr als 1 Gran.

Das Eisen ist fast immer als kohlensaures Eisenoxydul vorhanden, es bedarf zu seiner Löslichkeit eine genügende Quantität Kohlensäure, alle Eisenquellen sind daher an Kohlensäure reiche Quellen. Nur in wenigen Quellen ist das Eisen als schwefelsaures Eisenoxydul und als Chloreisen vorhanden; so im Alexisbad, Ratzes in Tirol, Muskau, und wahrscheinlich auch zum Theile in den Stahlquellen von Parad. Auch an Quellsäure und Phosphorsäure ist zuweilen eine geringe Quantität Eisen gebunden, es ist diess zumeist bei solchen Quellen der Fall, die aus Torfboden stammen.

Als Beispiele kräftiger Eisenwässer nennen wir die Quellen von Pyrmont, Spaa, Schwalbach etc., als Eisenthermen sind zumal einige ungarische Quellen ausgezeichnet, Szliacs von 18—25,8° Vichnye 32° R.

VI. Classe. Erdige Mineralquellen.

Diese sind durch einen vorwaltenden Gehalt an schwefelsaurem Kalk oder kohlensaurem Kalk ausgezeichnet. Sie haben einen erdigen, faden, oft süsslichen Geschmack, und trüben sich leicht durch Ausscheidungen der Erden. Sie enthalten häufig Kohlensäure als Lösungsmittel. Sie kommen meist im Kalkgebirge, als kalte wie als warme Quellen zu Tage. Sie combiniren sich häufig mit verschiedenen andern Stoffen. Repräsentanten der Thermen sind: Leuk in der Schweiz, Aix, Bath, Lucca, kalte Erdquellen sind Lipspringe, Wildungen, Rehburg etc

VII. Classe. Indifferente Mineralquellen.

(Acratopegae.)

Die hieher gehörigen Quellen sind sehr arm an fixen Bestandtheilen, die Summe derselben übersteigt nie 5 Gran im Pfunde, ist aber oft noch bedeutend geringer, sie besitzen auch keinen schon in kleinen Quantitäten wirksamen Bestandtheil, sie sind auch nicht ausgezeichnet durch Gasgehalt, nur der indifferente Stickstoff entwickelt sich aus vielen in grosser Quantität. Alle besitzen eine höhere Temperatur, die meisten zählen zu den heissen Quellen. Das Wasser desselben ist klar, geschmack- und geruchlos, es lässt sich an demselben mit Ausnahme der höhern Temperatur, mit unsern jetzigen wissenschaftlichen Hülfsmitteln durchaus keine Eigenschaft nachweisen, welche dasselbe von gewöhnlichem Wasser unterscheiden und seine ausgezeichnete therapeutische Wirksamkeit erklären könnte. Die ausgezeichnetesten indifferenten Thermen sind Gastein, Tüffer, Neuhaus, alle 3 in Oesterreich, Pfeffers in der Schweiz, Wildbad in Würtemberg, Schlangenbad in Nassau. Teplitz in Böhmen wurde früher zu den alkalischen Thermen gezält, es hat im Pfunde 4,8 Gran fester Bestandtheile mit 2,6 Gran Co_2 Nao. Dieser geringe Gehalt an fixen Bestandtheilen, dürfte sich an den Badewirkungen nicht betheiligen, und Teplitz zählt mit mehr Recht zu den indifferenten Thermen.

Verwendung der Mineralwässer.

Die Mineralwässer werden zum Trinken und Baden benützt. Viele derselben dienen nur oder doch zumeist zu Trinkkuren, so die Säuerlinge, die Bitterwässer, andere werden nur zu Bädern

benützt wie die Soolen, die indifferenten Thermalwässer, viele andere dienen zu beiden Zwecken. Das Trinken geschieht meist aus 5—6 Unzen haltenden Bechern in Zwischenräumen von $1/4$ bis $1/2$ Stunde. Ueber die Menge ist wie natürlich nichts Allgemeines zu bestimmen. Die zum Trinken benützten Mineralwässer werden auch häufig versendet.

Die versendeten Mineralwässer spielen im balneologischen Heilapparate eine grosse Rolle. Die Menge des versendeten Mineralwassers ist unglaublich gross, einige Arten, wie die Bitterwässer, werden fast nur versendet, an der Quelle werden sie sehr selten getrunken. Viele versendete Mineralwässer erleiden in ihrer chemischen Zusammensetzung keine Veränderung, bei manchen anderen kann nur die sorgfältigste Füllung eine Zersetzung vermeiden. Die Säuerlinge, die Eisenwässer und Schwefelwässer werden in Folge der Versendung meist verändert und es dürfte kein versendetes Eisen- oder Schwefelwasser mit dem an der Quelle Getrunkenen verglichen werden können. Das Eisenoxydul hat eine solche Verwandtschaft zum Sauerstoffe, dass es selbst seinem eigenen Hydratwasser denselben entzieht und sich in Eisenoxyd umwandelt. Es wird darum selbst bei der vorsichtigsten Füllung ein versendetes Eisenwasser allmählich einen Theil seines Eisengehaltes verlieren, da sich das Eisenoxydul langsam in Eisenoxydhydrat umwandelt und als solches niederfällt. Ist die Füllung eine unvollkommene, so dass atmosphärische Luft aufgenommen wurde, wird dieser Zersetzungsprozess rascher vor sich gehen. Der Gasgehalt des versendeten Wassers erleidet auch trotz der besten Füllung bei längerem Aufbewahren Veränderung. Die Kohlensäure und der Schwefelwasserstoff gehen in Folge von Diffusion durch den nie ganz luftdichten Flaschenverschluss theilweise verloren, atmosphärische Luft tritt dafür ein und diese bringt abermals, insbesondere in Schwefelwässern Zersetzung hervor. Viele Wässer enthalten organische Bestandtheile gelöst, diese bewirken in Wässern, in welchen schwefelsaure Salze gelöst sind, Reduction und Bildung von Schwefelwasserstoff. Zufällig beigemischte organische Verunreinigungen veranlassen diesen Zersetzungsprozess rascher. Bei zweckmässiger Füllung treten alle diese Veränderungen nur sehr langsam auf und das Wasser behält lange seinen Werth. Eine zweckmässige Füllung muss die vollständige Entfernung der atmosphärischen Luft aus dem Flaschenraume und die Verhütung eines raschern Austausches der im

Wasser gelösten Gase durch möglichst gute Verschliessung der Flasche im Auge haben. Zur Erreichung des ersten Zweckes wurden verschiedene Füllungsmethoden angegeben. Am bekanntesten und gebräuchlichsten ist die Hecht'sche Methode, bei welcher in den Raum, aus welchem zum Behufe der Verkorkung Wasser herausgedrückt wird, rasch Kohlensäure eingeleitet wird.

Um zu vermeiden dass beim Füllen der Flaschen die austretende Luft die Wassersäule erschüttere und Gasverlust bewirke dient an manchen Orten z. B. in Carlsbrunn, ein sehr einfacher und praktischer Füllungsapparat. Er besteht aus einer U-förmigen Röhre aus Eisenblech deren Schenkel ungleich lang sind, der kürzere reicht bis an die tiefste Stelle der Flasche und ist zu diesem Zwecke an seinem Ende etwas schnabelförmig gebogen, der andere Schenkel läuft in eine Handhabe aus. Der kürzere Schenkel geht durch einen konischen Propf der durch eine federnde Klammer in die Flaschenöffnung gedrückt werden kann. Der Boden der Flasche wird durch einen an den längern Schenkel der Röhre verschiebbaren Halter fixirt. Bei der Füllung wird der Apparat unter das Niveau der Quelle gebracht. Das Wasser tritt in den Flaschenhals und verdrängt die Luft, welche durch die bis an den Boden reichende Röhre entweicht.

Wasserbäder.

Das Baden geschieht entweder in Einzelbädern oder in gemeinschaftlichen Badebassins, sogenannten Piscinen. Die Einzelbäder sind entweder über der Erde stehende oder eingemauerte. Haupterfordernisse der Badewanne ist, dass sie geräumig sei, nach Wetzler 4—5′ tief, 3—4′ breit und 5′ lang. Das Material für die eingemauerten Wannen muss ein glatter nicht poröser Stein sein, oder eine Bekleidung von Fayence haben. Als Material für die über der Erde stehenden Wannen ist verzinntes Kupfer allen andern vorzuziehen. Zinkwannen werden oft schnell zerstört. Bei Soolbädern werden oft gefirnisste Holzwannen benützt. Die gemeinschaftlichen Badebassins, die Piscinen, waren früher mehr im Gebrauche als jetzt, sie bestehen aber noch an vielen Kurorten, wie in Baden bei Wien, in Wildbad, in Leuk und in vielen Pyrenäenbädern. Die Piscinen haben unzweifelhaft viele Vortheile vor den Wannenbädern in all den Fällen, wo die Badekur die Hauptsache ist und es darauf ankommt, dass die Kranken viele Stunden des Tages im Bade zubringen sollen, wie z. B. in

Leuk. Die Piscine gestattet freiere Bewegung, zuweilen sogar gymnastische Uebungen wie die Mineralwasser-Schwimmschule in Baden bei Wien, das Wasser kann direct aus der Quelle einfliessen und das Gebrauchte allmählig abfliessen, wie diess z. B. in Wildbad geschieht, wodurch das Wasser in immer gleicher Temperatur erhalten wird.

Die Piscinen haben auch vom ökonomischen Standpunkte Vortheile, sie ökonomisiren das Wasser, erleichtern den Dienst und machen die Bäder billiger.

Es wurde gegen die Piscinen die Möglichkeit der Uebertragung des Krankheitsstoffes, des Eiters von Geschwüren, von syphilitischen Affectionen auf Mitbadende geltend gemacht. Aber trotz des ausgedehnten Gebrauches, welcher von Piscinen in den Pyrenäenbädern gemacht wird, und trotzdem viele der daselbst Badenden an äussern Affectionen, Hautkrankheiten, Caries und Geschwüren aller Art leiden, konnte bis jetzt nie eine Ansteckung constatirt werden. Hauptbedingungen für gute Piscinen sind: genügende Räumlichkeit, hinreichender Wechsel des Wassers, und zweckmässige Ventilation.

Unter den Mineralwasserbädern sind jene am wichtigsten, welche wirksame gasförmige Stoffe, Kohlensäure und Schwefelwasserstoff, enthalten, da bloss die Gase unzweifelhaft von der Haut resorbirt werden, also zu wichtigen therapeutischen Zwecken dienen; eine rationelle Balneotechnik muss sich die Aufgabe stellen, diese Gase im Wasser in möglichst grosser Menge gelöst zu erhalten, die Aufbewahrung des Wassers, dessen Leitung in die Reservoirs und in die Badewannen, Erwärmung oder Abkühlung desselben müssen so eingerichtet sein, dass der Verlust an Gas auf ein Minimum beschränkt werde, es muss vor allem jede stürmische Bewegung des Wassers vermieden und der Zutritt der atmosphärischen Luft so viel als möglich ausgeschlossen werden.

Viele gashältige Wässer verlieren ihren Gasgehalt zum grossen Theile dadurch, dass sie um in die Bäder geleitet zu werden erst emporgepumpt, also heftig erschüttert werden. Von grosser Wichtigkeit ist es also, dass die Reservoirs und Badehäuser tiefer liegen als die Abflussöffnungen der Quellen, so dass das Wasser durch sein eigenes Gewicht einlaufe.

Die Wasserreservoirs müssen aus Stein mit einem guten Cement ausgekleidet sein und mindestens **2—3'** unter der Erde liegen. Die Oeffnungen durch welche man in das Reservoir zum

Behufe der Reinigung einsteigen kann, müssen durch Steinplatten gut geschlossen sein, so dass der Eintritt der Luft eben nur auf das für die Wassercirculation nöthige Mass beschränkt wird.

Sehr wesentlich ist es die atmosphärische Luft aus den Leitungsröhren auszuschliessen und zu diesem Zwecke besitzt Schwalbach, welches in Bezug auf Balneotechnik eine wahre Musteranstalt ist, sehr zweckmässige Einrichtungen. Um die Luft aus den Leitungsröhren zwischen Reservoir und Brunnen auszuschliessen, hat man kurz vor dem Eintritte der Röhre ins Reservoir einen gerade durchbohrten Hahn in die Röhre eingesetzt der nicht ganz geöffnet, sondern so weit geschlossen bleibt, das nicht alles einströmende Wasser durchfliessen kann. Es tritt dadurch nach rückwärts in der ganzen Röhrenleitung eine kleine Stauung ein, der Quellspiegel steigt höher und es wird dadurch die ganze Leitung stets mit Wasser gefüllt erhalten. Von dem Reservoir gehen unterirdisch die Leitungsröhren ins Badehaus, eine Hauptröhre geht durch die Länge der Bäderreihe und gibt an jedes Kabinet eine 1″ weite Seitenröhre ab. Der zum Oeffnen und Schliessen der Röhre bestimmte Hahn sitzt dicht vor der Einmündung derselben in die Wanne. Die ganze Leitung ist also bei gefülltem Reservoir stets mit Wasser gefüllt. Die Röhren münden in den untern Theil der Seitenwand, nahe über dem Boden, wodurch der Gasverlust in Folge des jähen Falles des Wassers verhütet wird.

Die Mineralwässer haben nur in seltenen Fällen die Eigenwärme, welche der gewöhnlichen Badetemperatur, 27 bis 30° R., entspricht, sie müssen häufig, um zu Badezwecken zu dienen, abgekühlt oder erhitzt werden. Die Abkühlung geschieht dadurch, dass man das Wasser in den Badewannen oder Badebassins einige Stunden stehen lässt, oder dass man in einem eigens dafür bestimmten Reservoir das Mineralwasser abkühlt, und dieses abgekühlte Wasser dann zur Abkühlung des heissen Wassers benützt, oder endlich dadurch, dass man das heisse Wasser mit gewöhnlichem kalten Quellwasser coupirt. Wässer welche durch ihren Gasgehalt wirksam sind, dürfen nicht durch Stehenlassen an der Luft abgekühlt werden, da dadurch ein Theil des Gases entweicht, der Schwefelwasserstoff überdiess durch den Sauerstoff der Luft zersetzt wird. Die beste Abkühlungsweise für solche Wässer ist die, dass man durch ein geschlossenes Wasserreservoir Röhren leitet durch welche kaltes Wasser strömt, oder dass man kaltes Wasser zwischen den doppelten Wänden der Badewannen strömen

lässt. Wässer, welche keine wirksamen Gase enthalten, welche überdiess sehr salzreich sind, können durch süsses Wasser ganz ohne Nachtheil abgekühlt werden.

Das Erhitzen des kalten Mineralwassers zur Badetemperatur erfordert grosse Vorsicht, zumal das Erhitzen solcher Wässer, in welchen gasförmige Stoffe die wirksamsten Bestandtheile bilden, z. B. Schwefelwässer oder Kohlensäure hältige Wässer. Durch die Erwärmung wird das Wasser ausgedehnt, die gleichzeitige Expansion des Gases einerseits, die durch die Erwärmung des Wassers verminderte Verwandtschaft des Gases zum Wasser andererseits, veranlassen einen Gasverlust. Mit dem Entweichen des Gases fallen auch die durch Gas in Lösung gehaltenen Stoffe zu Boden, was zumal bei Quellen, welche kohlensaures Eisenoxydul enthalten, von Bedeutung ist. Der Schwefelwasserstoff zersetzt sich überdiess beim Erhitzen des Schwefelwassers unter Luftzutritt sehr rasch. Der Zersetzung und Entweichung des Gases muss theilweise dadurch vorgebeugt werden, dass die Erwärmung bei Luftabschluss und nur bis zu dem nöthigen Temperaturgrade geschieht, entweder durch directe Erhitzung in verschlossenen Gefässen, oder durch Dämpfe, welche man in verschlossene Wasserreservoirs einströmen lässt. In Weilbach und in Nenndorf werden die kalten Schwefelwässer in wohlverschlossene hölzerne Bottiche geleitet und in diesen mittelst heissem Dampf, welchen man durch schlangenförmig gewundene Röhren, Serpentinen, streichen lässt, erhitzt.

Die kohlensäurehältigen Bäder werden dadurch erhitzt, dass man heisse Dämpfe zwischen den doppelten Boden der Wanne strömen lässt. Diese Erhitzungsmethode, die zuerst in Schwalbach benützt wurde, findet jetzt auch in Driburg, Elster u. s. w. ihre Anwendung und das Resultat dieser Erhitzung ist ein sehr günstiges, das Wasser behält einen grössern Theil der Kohlensäure gelöst, als wenn das Bad durch hinzugegossenes heisses Wasser erwärmt worden wäre. Wenn auch diese Thatsache feststeht, scheint uns die Deutung, die man dieser Thatsache gegeben hat, eine irrige. Man dachte der geringe Gasgehalt beim Erhitzen mit heissem Wasser komme auf Rechnung des Gasmangels dieses Wassers. Diese Erklärung ist bei Schwefelwässern vollkommen berechtigt, aber sie ist es nicht bei Säuerlingen, die nur einigermassen reich an Kohlensäure sind. Schwefelwässer erhalten immer geringere Mengen Schwefelwasserstoff als sie ihren Absorptionscoëfficienten entsprechend gelöst halten können. Bei der Erhitzung vermag das

Schwefelwasser noch seinen ganzen früheren Gasgehalt gelöst zu halten, durch Hinzufügung von heissem Wasser wird die Gasmenge auf ein grösseres Wasservolumen vertheilt, das Bad ist also gasarmer, als es sein würde, wenn es bloss aus Schwefelwasser bereitet wäre. Säuerlinge dagegen halten, wenn sie an die Oberfläche gelangen, mindestens so viel Kohlensäure gelöst als ihrem Absorptionscoëfficienten für den Temperaturgrad, mit dem sie hervorkommen, entspricht. Wird das kohlensäurehältige Wasser erhitzt, muss es seinem veränderten Absorptionscoëfficienten entsprechend einen grossen Theil seines Gasgehaltes abgeben, dieser würde in die Atmosphäre entweichen, wenn das ganze Wasser Sauerwasser wäre, er bleibt aber im Bade zurück und dient zur Sättigung des süssen Wassers, wenn dieses zur Erwärmung benützt wurde.

Denken wir uns einen Säuerling von 10° R., der Absorptionscoëfficient der Kohlensäure bei dieser Temperatur ist 1.1847 V. also ein Litre dieses Sauerwassers enthält 1184.7 c. c. Gas gelöst. Angenommen wir wollten 4 Litres dieses Wassers auf 20° Grad erwärmen, dann brauchten wir einen 5. Litre heissen Wassers hinzuzufügen, welcher 60° warm ist. Die ursprünglichen 4 Litre enthielten 4738.8 c. c. Kohlensäure, bei der Erwärmung des Wassers auf 20° können dem Absorptionscoëfficienten 0.9014 V. entsprechend diese 4 Litre nur 3605.6 c. c. Kohlensäure gelöst halten, es müssten also 1133.2 c. c. entweichen. Diese Menge ist mehr als hinreichend den Litre des hinzugefügten heissen Wassers mit Kohlensäure zu sättigen, da er zu diesem Zwecke nur 901.4 c. c. in Anspruch nimmt. Das durch 1 Litre heissen Wassers erwärmte Bad enthält 4507 c. c. Gas und mehr hätte es bei der Temperatur von 20° nicht enthalten können, wenn auch alles Badewasser dem Säuerlinge entnommen worden wäre. Wenn trotzdem erfahrungsgemäss ein durch den Boden der Wanne erwärmtes Wasser gasreicher ist als ein durch Einströmen von heissem Wasser bereitetes, hat diess wohl zumeist darin seinen Grund, dass durch das Einströmen des warmen Wassers, also durch die nothwendige Erschütterung des Wassers ein grosser Theil des Gases entweicht. Die Wirkung ist dieselbe wie wenn man einen festen zertheilten Körper in Gaswasser bringt, es beginnt zu moussiren, das Gas entweicht. Unzweifelhaft liegt aber die günstige Wirkung, die man in Schwalbach in Bezug auf den Gasgehalt der Bäder erzielt hat, sie enthält noch $^{63}/_{100}$ der ursprünglich im Wasser gelösten Kohlensäure,

nicht bloss in der Erwärmungsmethode, die zweckmässige Leitung und die mustergiltigen Reservoirs haben an diesem Resultate einen guten Theil. Die Erwärmungsmethode kann nicht von grosser Bedeutung sein, wenn das Wasser schon vorher den grössten Theil seines Gasgehaltes verloren und durch ausgeschiedene Erd- und Eisensalze getrübt in der Wanne ankommt.

Gasbäder, Gassalons, Gasdampfbäder.

Die Gase der Mineralwässer werden häufig zu Bädern verwendet und zwar werden sie entweder zu einfachen Gasbädern oder zu Gasdampfbädern benützt. Für Gasbäder wird das Gas in eine Wanne geleitet, welche mit einem Deckel verschliessbar ist, in welchem sich bloss ein Ausschnitt für den Hals befindet. Entwickelt sich das Gas aus der Quelle unter starkem Drucke, dann bedarf es keiner weitern Vorrichtung, um es zum Ausströmen zu veranlassen. Ist dagegen die Spannung des Gases sehr gering, dann muss dasselbe in einem Gasometer gesammelt werden, um es zum Ausströmen zu bringen. Zweckmässiger als in Wannen werden die Gasbäder in eigens dazu hergerichteten Kabinetten genommen. In Meinberg z. B. ist die Gasquelle mit einem schönen hohen Kuppelbau überwölbt. Vom Eingange führen 8 Stufen zum Quellenausflusse, in diesem bis zur grössern oder geringern Höhe mit Gas erfüllten Raum sind amphitheatralisch drei Sitzreihen angebracht, auf welchen die Kranken bekleidet sitzen und das Gas auf den Körper einwirken lassen. Ein ähnliches Gasbad besitzt Franzensbad, nur wird dort das Gas aus der Gasquelle in den Boden des tief gelegten Bassins geleitet, dieses ist gleichfalls mit mehreren amphitheatralisch angeordneten Sitzreihen umgeben, damit nach Bedarf der Körper mehr oder weniger tief in die Gasschichte tauchen könne.

Wo die Gasausströmung unter starkem Drucke stattfindet, werden auch sogenannte Sprudelbäder benützt. Es strömt nämlich wie z. B. in Meinberg das Gas durch den vielfach durchlöcherten Holzboden in eine mit Wasser gefüllte Wanne und setzt dadurch das Wasser in sprudelnde Bewegung. In Rehme und in Kissingen lässt man die kohlensäurereiche Soole unter starkem Drucke vom Boden oder von der Seitenwand der Wanne einströmen, das Bad kommt dadurch in grosse Bewegung und es findet eine lebhafte Entwicklung von Kohlensäure statt; man nennt diese Form der Bäder Wellenbäder. Die Quellgase, besonders

die Kohlensäure werden auch zu örtlichen Applicationen zu sogenannten Gasdouchen verwendet. Das Gas strömt durch elastische Schläuche, die mit verschieden gestalteten Ansatzstücken versehen werden können, um zweckentsprechend an den leidenden Theil applicirt zu werden.

Die Quellgase und Quelldämpfe werden auch zu Inhalationen benützt. In manchen für diese Zwecke noch auf primitiver Stufe stehenden Badeorten geschehen diese Inhalationen unmittelbar in der Umgebung der Quelle, wo dieselbe aus dem Boden heraustritt. In Baden bei Wien dient der Quellenschacht als Inhalationsraum, was, da dieser Raum zugleich mit Dampf erfüllt ist, sehr unzweckmässig ist. In Weilbach wird die über der Quellenfassung erbaute Rotunde durch Vorhänge geschlossen und so in einen Inhalationsraum umgestaltet. An manchen Kurorten bestehen verschiedenartig construirte Inhalationsapparate. Die Quelle wird entweder mit einem unten offenen Cylinder bedeckt, an dessen oberem Ende elastische mit Mundstücken versehene Schläuche sich befinden, oder es wird wie in Ems in dem von Spengler angegebenen Apparate das Thermalwasser in einen Gasometer geleitet, dort steigt es durch eine Brause empor und gibt seinen Gasgehalt ab, und dieser kann durch Schläuche, die an der obern Fläche des Gasometers angebracht und durch Hähne abzusperren sind, zugleich mit dem Dampfe inhalirt werden.

Am zweckmässigsten werden die Inhalationen in Gassalons vorgenommen, in welchen die Atmosphäre nach Bedarf mit einem grösseren oder geringeren Quantum des zu inhalirenden Gases geschwängert werden kann, und in welcher die Kranken kürzere oder längere Zeit zubringen. Wenn das Gas unter starkem Drucke aus der Quelle entweicht, kann man es direct durch eine mittelst eines Hahnes zu regulirende Röhre in den Gassalon leiten, wo diess nicht der Fall ist, muss das Gas durch feine Zertheilung des Wassers gewonnen und in einen Gasometer geleitet werden, aus welchem es dann in den Respirationsraum strömt. In Nenndorf hat man einen eigenen Peitschkasten, um dem Wasser seinen Gasgehalt zu entreissen. Soll Kohlensäure in einen Inhalationsraum geleitet werden, dann muss die Röhre an die Decke des Salons geführt werden und aus einem kranzförmigen mit vielen Oeffnungen versehenen Ansatzstücke in den Salonraum einströmen. Um die Luft des Gassalons zugleich feucht zu erhalten lässt man in einer Fontaine, die sich in der Mitte des Salons befindet, das Mineral-

wasser emporsteigen und auf eine Metalltrommel zurückfallen, es zertheilt sich dadurch und gibt noch Gas mit dem Wasserstaube ab. In Lippspringe steigt das Thermalwasser bis an die Decke des Inhalationsraumes und fällt von dort durch eine Brause in eine tief darunter stehende Marmorschale, auf welcher ein Dornenconus aufsteht. Auf diesem zertheilt sich das Wasser und gibt seinen Gasgehalt ab.

Nach demselben Principe construirt ist das Sooldunstbad von Rehme. Das Thermalwasser steigt in dem Inhalationsraume durch ein Rohr in die Höhe, fällt dann cascadenförmig auf zwei runde Schalen und auf ein mit Dornen versehenes Bassin zurück, vertheilt sich und erfüllt den Raum mit Dämpfen von 22—23°, die reich an Kochsalz sind und nahezu 3% Kohlensäure enthalten.

Gasdampfbäder werden vorzüglich an Thermalquellen, die gashältig sind, zumal an solchen, die Schwefelwasserstoff enthalten, eingerichtet, indem man die mit den Gasen beladenen Quelldämpfe in ein Kabinet strömen lässt. Will man an einer kalten Schwefelquelle ein Gasdampfbad errichten, ist es am zweckmässigsten Gas und Dampf getrennt einströmen zu lassen. Diesen Bädern zunächst stehen die Sooldampfbäder. Man benützt für dieselben die Dämpfe, die sich aus den Sudpfannen entwickeln und die, zumal beim raschen Versieden, grosse Mengen Kochsalz mechanisch mit fortreissen und in der Luft suspendirt halten. Die Sooldampfkabinete in Ischl, die mustergiltig eingerichtet sind, befinden sich oberhalb eines Dampfschlottes, welcher in der Nähe der Sudpfanne mündend, die während des raschen Versiedens der Soole sich entwickelnden Dämpfe aufnimmt. Am Boden jedes Kabinetes ist ein Gitter, durch welches die Dämpfe in das Kabinet strömen. Durch eine Klappe ist das Gitter ganz oder theilweise zu verschliessen und durch dieselbe das Einströmen des Dampfes zu reguliren. Die Temperatur in den dampferfüllten Kabineten variirt nach Dr. Pollak's Angabe zwischen 38—45° R. Der Temperaturunterschied zwischen den der Sudpfanne nahe liegenden und den davon entferntern Kabineten beträgt 4—5° R. Der Sooldampf wird auch aus dem gemeinschaftlichen Dampfschlott in Inhalationskabinete geleitet, er gelangt in dieselben durch Röhren, die vom Boden des Kabinetes emporsteigen, und deren Mündung gleichfalls durch Klappen regulirt wird.

b) Das Meer.

Eine hervorragende Rolle im balneotherapeutischen Apparate spielt das Meer. Es gehört eigentlich streng genommen in die Reihe der Mineralwässer, da aber ausser seiner Zusammensetzung sich noch andere Momente an seinen therapeutischen Wirkungen betheiligen, müssen wir es gesondert besprechen. Das Meer erhält sein Wasser aus den Flüssen, die in dasselbe münden; die in den Flüssen gelösten festen Bestandtheile bilden, indem sie sich durch Zersetzung nach Verwandtschaftsgesetzen anders gruppiren, die Salze des Meeres. Der grosse Reichthum des Meeres an Salzen rührt davon her, dass der grösste Theil der dem Meere zugeführten Salze gelöst bleibt, während ein Theil des Wassers durch die ununterbrochene Verdunstung verloren geht. Es verhält sich damit wie Falconer so richtig bemerkt wie mit einem Landsee, in welchem Flüsse münden, der aber keinen Abfluss hat, und nur durch Verdampfung Wasser verliert. Solche Seen werden Salzseen und bleiben es so lange, bis nicht ein künstlicher Abzugskanal hergestellt ist.

Die Summe der fixen Bestandtheile des Meerwassers beträgt 3 — 4%; der vorwaltendste Bestandtheil des Meerwassers ist Kochsalz, nebst diesem finden sich noch in grösserer Quantität Chlormagnesium, Chlorkalium, schwefelsaurer Kalk und schwefelsaure Magnesia; Jod und Bromverbindungen sind immer im Meerwasser anwesend.

Viele andere Stoffe, wie Chlorverbindungen von Eisen, Mangan, Kupfer, Silber, Blei, Antimon, Arsenik wurden ebenfalls in Minimalquantitäten im Meere gefunden. Organische Substanz, als das Produkt der Zersetzung unzähliger im Meere lebender Thiere und Pflanzen ist ihm stets beigemengt. Kohlensäure, Sauerstoff und Stickstoff finden sich gleichfalls im Meerwasser gelöst. Zuweilen entsteht auch durch Einwirkung des Kohlenstoffes in Zersetzung begriffener Pflanzen auf die schwefelsauren Salze, Schwefelwasserstoff, welcher im Wasser gelöst bleibt. Die vorwaltende Menge des Kochsalzes stammt, nebst dem von den Flüssen gelöst gehaltenen Kochsalz, aus der Zersetzung des ins Meer gelangenden Chlorcalcium und Chlormagnesium durch das gleichfalls von den Flüssen hingeführte kohlensaure und schwefelsaure Natron, es bildet sich kohlensaurer Kalk und kohlensaure Magnesia, die nur in geringen Quantitäten gelöst bleiben, zum grossen Theil zu Boden fallen, ferner schwefelsaurer Kalk und schwefelsaure Magnesia, die gelöst bleiben, aller Chlor verbindet sich mit dem Natrium zu Kochsalz.

Die Quantität der gelösten Salze ist nicht in allen Meeren gleich. Nach allen Küsten hin nimmt nach Forchhammer's Untersuchungen der Salzgehalt des Meeres ab, so dass z. B. die Nordsee hinter dem atlantischen Ocean um 3 tausendstel zurücksteht. In den abgeschlossenen Binnenmeeren finden noch grössere Differenzen des Salzgehaltes statt. Das mittelländische Meer enthält mehr Salze als der atlantische Ocean, die Nordsee mehr als die Ostsee. Die Mittelzahl im mittelländischen Meere ist 260—325 Gran im Pfunde, im atlantischen Ocean 240—295 Gran. Im Nordseewasser 240 Gran, in der Ostsee schwankt der Salzgehalt zwischen 154 und 32 Gran. Der Salzreichthum des mittelländischen Meeres beruht auf die durch die südliche Lage veranlasste grössere Verdunstung, wodurch das Meerwasser concentrirter wird. Die grosse Salzarmuth der Ostsee ist Folge der vielen Flüsse, die sich in dieselbe ergiessen, und ihr ungeheure Mengen süssen Wassers zuführen.

Die Temperatur des Meeres ist gleichförmiger als die Lufttemperatur. In den Aequatorialgegenden schwankt die Temperatur des Meerwassers in den obern Schichten das ganze Jahr kaum um 2°; in den verschiedenen Tageszeiten ist gar kein Temperaturunterschied zu bemerken.

Die Ursache dieser Gleichförmigkeit liegt in dem schlechten Wärmeleitungsvermögen des Meeres, wodurch nur grosse und lange andauernde Temperaturdifferenzen sich dem Meerwasser mitzutheilen vermögen. Daher kommt es, dass das Meer unserer Klimate bis weit in den Herbst hinein, wenn die Lufttemperatur schon sehr gesunken ist, noch immer höhere Temperatur behält, dass auch plötzliche Abkühlung der Luft auf die Temperatur des Meerwassers von geringem Einflusse ist. Die schlechte Wärmeleitung und die grosse Wärmecapacität des Meerwassers im Vergleiche mit der Luft ist aber auch Ursache, dass das Meerwasser sich langsamer erwärmt und in Breiten, in welchen die Temperaturvariationen zwischen Sommer und Winter sehr bedeutend sind, erst in den spätern Sommermonaten eine höhere Temperatur zeigt, dass ferner auch in geringer Tiefe die Meerestemperatur bedeutend niederer ist als an der Oberfläche. In grösserer Tiefe wird selbst in den Tropenzonen das Meer von eisiger Temperatur gefunden. An der relativen Gleichförmigkeit der Meerestemperatur nehmen Inseln und Küsten ebenfalls Theil, so hat z. B. die Insel Wight in England ein ziemlich gleichmässiges Klima, in Madeira schwankt die Temperatur bloss zwischen 18 und 25° im Verlaufe des Jahres.

Die angeführten Temperaturverhältnisse des Meeres weisen darauf hin, dass es zweckmässig ist die Saison der Seebäder erst spät im Sommer beginnen zu lassen, dass sie aber sehr gut bis weit in den Herbst fortgesetzt werden können. Die mittlere Temperatur des Meeres in den Monaten zwischen Juni und September ist in den Nordsee- und Kanalbädern zwischen 16—19°, in den Ostseebädern sind die Schwankungen viel grösser zwischen 12—25° R., im mittelländischen Meere ist die Sommertemperatur eine wenig schwankende und schon ziemlich hohe, so in Messina 27—30°, in Neapel 22—25°, Venedig 21—22°, in Triest schwankt die Temperatur zwischen 20—30°.

Das Meer ist in ununterbrochener Bewegung. „Die Bewegungen des Meeres, sagt Humboldt, sind 3facher Art, theils unregelmässig und vorübergehend, vom Winde abhängig und Wellen erzeugend, theils regelmässig und periodisch durch Stellung und Anziehung der Sonne und des Mondes bewirkt, Ebbe und Fluth, theils permanent, doch in ungleicher Stärke, als pelagische Strömung.“ Die Wellenbewegung, die unter den 3 genannten Bewegungen vom ärztlichen Standpunkte die wichtigste ist, ist vom Winde und theilweise auch von der Formation der Küste abhängig. Ein Meer, das häufig vom Winde bewegt ist, wird auch häufig Wellenbewegung haben. Meere, welche in Regionen sind, in denen Winde seltener sind, haben auch geringern Wellenschlag. Die Nordsee ist viel bewegter als die Ostsee, der Kanal la Manche bewegter als die Nordsee. Die Steilheit der Küste hat auf die Stärke der Wellen Einfluss.

Die Bildung der Küsten kann sehr verschieden sein, es können Steilküsten, Klippenküsten oder flache Küsten sein. Die Flachküsten bilden eine ziemlich gleichförmige Fortsetzung der niedern Landfläche unter der Meeresfläche; ein Strand verschiedener Breite aus grobem und feinem Sande und Gerölle bestehend bildet die Gränze zwischen Land und See. Eine solche Küste ist für Seebadzwecke am geeignetesten.

Die Seeluft unterscheidet sich von der Landluft durch grössere Feuchtigkeit und durch die in ihr gelösten festen Bestandtheile des Meerwassers. Auf Schiffen, in Strandwohnungen hat man häufig Gelegenheit sich von der grossen Seeluftfeuchtigkeit zu überzeugen, indem Wäsche, Kleider, Möbel immer einen gewissen Grad von Feuchtigkeit haben. Die häufigen Nebel an den Meeresküsten und auf Inseln sprechen ebenfalls für grosse Luft-

feuchtigkeit. Nach directen vergleichenden Beobachtungen von Gräfe hatte ein Kubikfuss Seeluft von Norderney während des August 1837, 6,25 Gran Wasserdampf, während in derselben Zeit ein Kubikfuss Luft in Berlin 4,77 Gran Wasserdampf enthielt.

Der Gehalt der See- und Strandluft an festen Bestandtheilen ist unzweifelhaft. Der Geruchsinn weist oft am Strande auf Jod und Brom hin. Salzsäure und Kochsalz wurden durch directe Analyse von sehr vielen Beobachtern im Seedunstkreise nachgewiesen. Selbst in der Atmosphäre von Städten, die einige Stunden vom Meere entfernt sind, wurden die genannten Bestandtheile nachgewiesen, zumal wenn der Wind vom Meere kam. Gräfe fand den Strand und Dünensand von Norderney von Kochsalz imprägnirt. Dünenpflanzen haben in ihrer Asche einen grossen Kochsalzgehalt. Unzweifelhaft hat die mechanische Wasserbewegung den grössten Antheil an dieser Imprägnirung der Seeluft mit festen Bestandtheilen, geringe Menge Salzsäure werden wohl auch von dem verdunsteten Wasser in Lösung gehalten. Gräfe hat in der Seeatmosphäre wie in dem mit Wasser behandelten Dünensande auch organische Stoffe nachgewiesen.

Die Gleichförmigkeit der Meerestemperatur theilt sich auch wie schon oben bemerkt wurde, der Seeluft und mit dieser auch den Küsten und Inselländern mit. Die Temperatur ist überdiess in der Nähe des Meeres immer eine gemässigte. Die Sommerhitze wird durch Verdunstung des Meeres etwas gemildert, die Winterkälte wird dadurch ermässigt, dass die erkalteten und dichtern Wasserschichten zu Boden sinken und dafür immer die specifisch leichtern und wärmern emporsteigen. Für diese Gleichförmigkeit der Temperatur der Küsten und Inselländer spricht die Vegetation solcher Länder; in der sogenannten Riviera, dem Küstenstriche zwischen Nizza und Livorno, ist die Vegetation dieselbe die wir im südlichen Italien antreffen. Orangen, Palmen, viele Cactusarten entwickeln sich im Freien und gedeihen vortrefflich. In England kommen Pflanzen fort, die unter gleichen Breiten auf dem Continente während des Winters den Schutz der Glashäuser bedürfen.

Auf die Temperatur des Küstengebietes haben auch gegen Landwinde schützende Gebirge einen günstigen Einfluss. Von einem solchen schützenden Gebirgsgürtel ist z. B. die Küste von Hyères und Nizza umgeben. Der Gebirgsgürtel von Hyères

ist minder hoch und schützt nicht genügend gegen Nordwinde, dadurch hat Hyères auch eine durchschnittlich niederere mittlere Temperatur als das über ½ Breitegrad nördlicher gelegene Nizza, und es geschieht zuweilen, dass in Hyères Orangenbäume und selbst Oliven die erst bei 8° erfrieren, durch den Frost zu leiden haben.

Sandbäder, Arenazionen. Der mit den Meeresbestandtheilen impregnirte Strandsand wird zuweilen zu Bädern benützt. In den nördlichen Seebädern wie in Ostende, Dièppe, Norderney lässt man scrofulöse Kinder gerne während der Ebbe im Seestrande spielen, Gruben graben, in seltenen Fällen lässt man wirkliche Dünenbäder nehmen.

In Italien dagegen, zumal auf der vulkanischen Insel Ischia wo der Sand des Strandes durch vulkanische Erhitzung erwärmt ist werden diese Sandbäder, Arenazionen, sehr häufig angewendet. Anfänglich legt sich der Kranke in flache; höchstens 1′ tiefe Aushöhlungen, wobei man den Körper, mit Ausnahme des Kopfes, mit einer 8—10″ hohen Kieslage bedeckt, späterhin werden diese Gruben auch tiefer gemacht. Gräfe fand die Temperatur einer frisch bereiteten 2′ tiefen Aushöhlung 34° R. Als die Grube tiefer gegraben wurde, quoll salzig und bitter schmeckendes Wasser hervor, und in der bis zu 4′ ausgehölten Vertiefung zeigte der Thermometer am Boden 45°.

c) Pharmacologische Präparate aus den Mineralwässern.

1. Mutterlaugen.

Die Flüssigkeit welche beim Versieden einer Soole oder eines salzreichen Mineralwassers nach dem Herauskrystallisiren der schwerer löslichen Salze zurückbleibt, nennt man Mutterlauge; sie enthält in einer durchs Verdampfen sehr concentrirten Flüssigkeit die löslichsten Salze der Soole oder des versottenen Mineralwassers. Die vorzüglichsten Bestandtheile der Mutterlaugen der Soolen sind Chlorverbindungen, Chlorkalium, Chlorcalcium und Chlormagnesium, häufig auch noch eine ziemliche Quantität Chlornatrium, ferner schwefelsauren Kalk und schwefelsaure Magnesia. Schwefelsaure Magnesia kann nicht mit Chlorcalcium vorhanden sein, da eine Zersetzung eintritt. Die therapeutisch wichtigsten Bestandtheile der Mutterlaugen sind Brom- und Jod-

verbindungen. Die Summe der Salze in einer Mutterlauge beträgt meist über 2000 Gran, zuweilen 3000—4000 Gran, so dass sie halb Wasser halb Salz ist. Wenn man eine Mutterlauge fortgesetzt abdampft wird sie zu festem Salze, Mutterlaugensalz, welches aber noch immer viel Wasser enthält. Der Gehalt an Brom ist in manchen Mutterlaugen sehr bedeutend. Die Mutterlauge von Kreuznach enthält nach Mohr in 10000 Theile 85.9 Bromnatrium also im Pfunde 65,9 Gran. Bromreiche Mutterlaugen sind ferner die von Neusalzwerk, Elmen, Hall.

2. Mineralwassersalze.

Durch Abdampfung der Mineralwässer gewinnt man verschiedene Salze, die früher in den Wässern gelöst waren. Diese Mineralwassersalze sind durchaus nicht mit dem Gehalte der Mineralwässer zu identificiren, denn viele Bestandtheile werden durch das Abdampfen zersetzt, wie das Eisencarbonat, die Schwefelverbindungen, manche fallen heraus bevor noch die Krystallisation beginnt, wie der kohlensaure Kalk, manche und zwar die löslichsten bleiben in der Mutterlauge zurück wie z. B. der grösste Theil des kohlensauren Natrons bei Bereitung des Carlsbader Salzes. Die Salze enthalten also gewöhnlich bloss einen oder den andern vorwaltenden Bestandtheil des Mineralwassers, und haben eben nur den therapeutischen Werth dieses Bestandtheils. Das meist gebrauchte Mineralwassersalz ist das sogenannte Sprudelsalz von Carlsbad. Es wird aus dem Sprudelwasser bereitet und besteht zum grossen Theile aus schwefelsaurem Natron; nebst diesem ist noch kohlensaures Natron, Kochsalz, etwas schwefelsaures Kali in demselben vorhanden. Die Bestandtheile sind durchaus nicht in dem Verhältnisse wie im Mineralwasser vorhanden, das schwefelsaure Natron ist weit überwiegend. Ein sehr zusammengesetztes Salz ist jenes von Krankenheil, es enthält nach Fresenius kohlensaures Natron, Chlornatrium, schwefelsaures Natron, kohlensaures Natron, und ungefähr 2 Gran Jodnatrium in 1000 Gran.

Die Abdampfungsrückstände alkalischer Säuerlinge, die fast nur aus kohlensaurem Natron bestehen, werden zu Pastillen verarbeitet, wie in den Pastillen von Vichy, Bilin, Gleichenberg etc.

Die alkalischen Bestandtheile mancher Wässer werden auch zur Seifenbereitung benützt, so wird aus der Mutterlauge die man

bei Bereitung des Carlsbader Salzes gewinnt, durch Hinzufügung von Oel die Sprudelseife bereitet.

Mineralmoore, Mineralschlamm.

Moorerde oder Torf ist ein Conglomerat von Sumpfpflanzen, deren untereinander gewirrte Wurzeln und Zwei[illegible] schwammiges mehr oder weniger festes Ge[illegible]en, welches nach und nach durch eigenthüm[illegible] chemische Umwandlung in eine bräunliche, dunk[illegible] schwarze Masse übergeht, die neben einer bed[illegible]enden Quantität von Brennstoff, Humuskohle, viele andere vegetabilische Zersetzungsprodukte, Humussäuren und Harze enthält. Die Moor- oder Torferde bildet sich in Niederungen, Mulden oder Thaleinschnitten, die dem Wasser keinen günstigen Abfluss gestatten. In dem stagnirenden Wasser oder sumpfartig durchfeuchteten Boden entsteht zuerst eine niedere Vegetation von Algen und Conferven, welche, indem sie abstirbt, die Grundlage für die Entwicklung einer kräftigen Sumpfvegetation bildet; diese wuchert üppig fort, die abgestorbenen Schichten bilden Boden für neue Schichten, während in ihnen selbst unter dem stätigen Einflusse der Feuchtigkeit und der fortschreitenden Compression die Zersetzung eingeleitet wird, die sie in Torf umwandelt. Unter den torfbildenden Pflanzen steht das Sumpfmoos, Sphagnum palustre, oben an, dieses hat die Eigenthümlichkeit, dass seine Stengel nach oben fortwachsen und neue Wurzeln treiben, während der untere Theil der Pflanze abstirbt und zu Grunde geht. Durch diese Eigenthümlichkeit ist ein Fortwachsen der Torfmoore die von Sphagnumarten gebildet werden, ein Erneuern der zum Theil ausgestochenen Lager möglich. Diese Moostorfe unterscheiden sich von solchen Torfarten, welche durch Umwandlung untergetauchter Wiesen und Schilfgründe gebildet wurden, und die einer Wiederergänzung unfähig sind.

Man unterscheidet in dem Torfe, je nach dem Grade der Zersetzung verschiedene Schichten. Der Rasen- oder Stechtorf bildet die oberste Decke und erscheint noch als verfilztes Gewebe von torfbildenden Pflanzen, er kann mit dem Spaten gestochen werden.

Unter diesem liegt der Moor- oder Fasertorf, er zeigt eine dunkelbraune Farbe, mehr zersetzte Pflanzentheile, und ist

manchmal so weich, dass er in Formen gepresst werden muss. Die unterste Schichte bildet der **Pechtorf**, welcher meist aus einem dunkelbraunen schwarzen Schlamm besteht und gar keine Pflanzenstructur zeigt. Auf dem Grunde der Moore finden sich häufig Reste von Stämmen, Eichen, Tannen, Buchen und Birken, welche wahrscheinlich von überschwemmten Wäldern herrühren, die früher an der Stelle gewachsen sind, wo jetzt das Torflager ist. Viele Stämme werden in aufrechter Stellung gefunden, und beweisen dadurch, dass sie nicht aus der Ferne hergeschwemmt wurden.

Der Prozess der Torfbildung besteht in einer Zersetzung der Pflanzenbestandtheile durch langsame Oxydation, da der Zutritt von Sauerstoff sehr gehemmt ist. Der grösste Theil des Torfes besteht aus Humuskohle. Ein Theil derselben ist in Ulminsäure umgewandelt, erst durch fortschreitende Oxydation bildet sich Humin- und Geinsäure, Quellsatzsäure und Quellsäure: neben dem Humus finden sich Harze, die aus dem Chlorophyll und dem Harze der Pflanzen stammen. Die anorganischen Bestandtheile nehmen auch an der Zersetzung Antheil, sie werden desoxydirt, das Eisenoxyd wird in Eisenoxydul umgewandelt, welches mit dem Phosphor und Schwefel der Pflanzen Verbindungen eingeht und phosphorsaures Eisenoxydul und Schwefeleisen bildet, die immer in geringen Quantitäten in allen Mooren vorkommen.

Mineralmoore, entstehen in Moor- oder Torfgründen durch welche Mineralwässer fliessen Die Bestandtheile der Mineralwässer treten mit den organischen Substanzen der Moore in Wechselwirkung, es werden dadurch neue Salze gebildet, die im Moorboden zurückbleiben und denselben mineralisiren. Zumeist sind es die schwefelsauren Salze der Mineralwässer, welche durch die desoxydirende Wirkung der Pflanzenfaser zersetzt und in Schwefellebern umgewandelt werden. Enthält ein Mineralwasser neben den schwefelsauren Salzen noch kohlensaures Eisenoxydul wird auch dieses in den Umsetzungsprozess gezogen; durch die Einwirkung der aus den Sulfaten gebildeten Sulfurete auf das kohlensaure Eisenoxydul entstehen kohlensaure Verbindungen und Schwefeleisen. Kommen diese Moore in Berührung mit der Luft, dann tritt Verwitterung ein. Die Schwefelverbindungen werden oxydirt es bilden sich lösliche schwefelsaure Salze. Das Doppeltschwefeleisen wird in Vitriolocher ($2\,Fe_2O_3 + SO_3$) und freie Schwefelsäure umgewandelt. Die Verwitterung trifft auch die or-

ganischen Substanzen, die Humussäure wird in lösliche Quellsäure umgewandelt. Lehmann fand überdiess im Mineralmoore von Marienbad, der längere Zeit der Zersetzung ausgesetzt war, flüchtige Säuren, namentlich Essig-, Ameisen und Bernsteinsäure. Aus völlig trockener, sehr verwitterter Moorerde von Marienbad erhielt Lehmann 0,428% wasserhältige Ameisensäure. Die Ameisensäure stammt wahrscheinlich aus verwesenden Fichtennadeln.

Die an schwefelsauren Alkalisalzen reichen Moore nennt man salinische Moore. Jene Moore, welche schwefelsaures Eisen in vorwaltender Menge enthalten, sind Eisenmoore oder nach ihrer Wirkung styptische Moore. Fliesst ein Schwefelwasser durch ein Moorlager, dann bleiben die Bestandtheile des Schwefelwassers und der aus der Zersetzung des Schwefelwasserstoffs ausgeschiedene Schwefel im Moore zurück, man nennt solche Moore Schwefelmoore. Der Ausdruck Kohlenmineralmoor, insofern er sich auf die Kohlensäure des Moores bezieht, kann keine specielle Klasse von Mooren bezeichnen, da in allen durch Zersetzung der Pflanzenfaser sich Kohlensäure bildet; auch Kohlenwasserstoff und Schwefelwasserstoff sind Bestandtheile jedes Moorlagers, ersterer bildet sich überall, wo Pflanzen unter Zutritt von Wasser verwesen; für die Bildung kleiner Quantitäten Schwefelwasserstoff reichen schon die schwefelsauren Salze der Pflanze hin, die durch den Zersetzungsprozess in Schwefellebern und zum Theil in Schwefelwasserstoff umgewandelt werden.

Der vorzüglichste Repräsentant eines Eisenmoores ist der Moor von Franzensbad. In dem dortigen Moorboden, welcher von den an schwefelsauren Salzen und kohlensaurem Eisenoxydul reichen Mineralwässern durchströmt wird, sind die Bedingungen zur Bildung eines reichen Eisenmoores gegeben. Die tiefern Lager dieses Moores sind frisch gegraben, gelbbraun oder hellbraun, und bestehen aus einem dicht verfilzten sehr wasserhältigen Stengel- und Wurzelgewebe, sie entwickeln einen deutlichen Geruch nach Schwefelwasserstoff und sind von fadem moorigem Geschmacke. Der vorwaltendste anorganische Bestandtheil ist nach Cartellieri Doppeltschwefeleisen, 1244 Gran S_2 Fe im Pfunde getrockneten Moors. Wird dieser Moor auf der Halde gesammelt und einige Zeit der Luft ausgesetzt, beschlägt er sich mit einer 2—5‴ dicken gelblichweissen Salzauswitterung, welche aus schwefelsaurem Natron, schwefelsaurer Magnesia, und schwefel-

saurem Eisenoxydul besteht. Der Moor wird locker, verliert seine organische Textur, stellt eine schlüpfrig anzufühlende, schwarze homogene Masse dar. Sein Geschmack ist tintenhaft adstringirend, der Geruch ist bituminös. Die Analyse eines solchen Moores ergiebt im Pfunde nur 219 Gran Doppeltschwefeleisen, dagegen 750 Gran schwefelsaures Eisenoxydul und 368 Gran überschüssige Schwefelsäure. Die löslichen organischen Bestandtheile sind in Folge fortgeschrittener Oxydation ebenfalls in weit grösserer Quantität vorhanden, die Ulminsäure ist in Humin und Geinsäure, Quellsatzsäure und Quellsäure umgewandelt.

Die mineralogischen Neubildungen, die aus der Wechselwirkung der in Zersetzung begriffenen Pflanzen und der anorganischen Bestandtheile der Pflanzen sich bilden können, sind in dem Eisenmoore in reicher Menge vorhanden, da auch die Mineralwasserbestandtheile sich an ihrer Bildung betheiligen; diese Neubildungen sind: reiche Mengen von Schwefelkies, Brauneisenstein und Vivianit. Nebstdem finden sich im Moore von Franzensbad Kieselguhre in kleinen Häufchen oder in Adern, diese sind nach Ehrenberg's Entdeckungen die Kieselpanzer vieler noch jetzt in den Moorgründen lebenden Infusorien.

Ausser dem Moore von Franzensbad finden sich noch in Marienbad, in Meinberg, in Elster etc. sehr gute Eisenmoore. Damit der Moor benützt werden kann, muss er erst einige Zeit auf den Halden der oxydirenden Wirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt sein, und später von den gröbern mechanischen Beimengungen, Steinchen etc. befreit werden. Der Moor wird entweder zu Cataplasmen, Local- oder ganzen Bädern verwendet und zwar wird er zu dem Zwecke mit erhitztem Wasser vermengt.

S c h w e f e l m o o r e entstehen, wenn Schwefelwässer längere Zeit durch Moorerde fliessen, es geschieht diess entweder in der Natur, wenn nämlich Schwefelquellen in Moorgründen entspringen oder durch dieselben ihren Abfluss nehmen, oder es wird Moorerde durch lange Zeit der Einwirkung des Schwefelwassers ausgesetzt. Letzteres geschieht in Nenndorf und Eilsen. Der aus einen $^3/_4$ Stunden von Nenndorf entfernten Moorlager stammende Moor wird durch Mahlen von seinen groben Substanzen befreit, in ein Reservoir gegeben durch welches das unverwendete Schwefelwasser den Winter über fliesst, wodurch sich derselbe mit Schwefelwasserstoff und ausgeschiedenem Schwefel impregnirt.

Mineralschlamm.

Aus vielen Mineralquellen setzt sich ein schlammähnlicher Absatz ab, der aus einem oder mehreren Bestandtheilen des Mineralwassers besteht. Häufig betheiligen sich an diesen Absätzen die verschiedenen mikroskopischen Pflanzen und Thiere, die im Mineralwasser leben. Gewöhnlich sind diese die Condensatoren gewisser Quellenbestandtheile; so sammelt die fadenförmige Conferve der Schwefelwässer, die Sulfuraire, den Schwefel der Quellen, die Galionella ferruginea enthält einen grossen Theil des Eisens der Quellen. Durch Zersetzung dieser mikroskopischen Pflanzen und Thierwelt erhält man einen Absatz, der an organischen Stoffen und an wirksamen Quellbestandtheilen reich ist. Diese verschiedenartigen Absätze werden unter dem Namen Mineral- oder Badeschlamm, therapeutisch verwerthet.

Ausgezeichneten Mineralschlamm, als Absatz aus dem Mineralwasser findet man in Pystjan, in Hofgeismar, Rehburg, Wiesbaden, Aix in Savoyen, Abano. In den Pyrenäenbädern, wie zu Baréges, werden die schwefelreichen organischen Depots benutzt. In Gastein wird gleichfalls die auf dem Wege des Wasserlaufes gebildeten Quellengallerte, das Zersetzungsprodukt organischer Stoffe, zu Umschlägen angewendet. An den Soolwerken bildet sich auch häufig ein Schlamm, welcher aus organischen Thier- und Pflanzenresten, die mit Soole getränkt sind, besteht. Der Salzschlamm von Ischl bildet sich in den Aushöhlungen des Salzberges durch Imprägnirung von Schlammmassen mit dem durchfliessenden salzreichen Wasser.

An manchen Orten wird ein künstlicher Mineralmoor gebildet wie z. B. in Baden bei Wien, wo man den Abfluss der Thermen durch **2** Kästen strömen lässt, von welchen der eine mit Tegel, der andere mit Moorerde gefüllt ist. In Abano bereitet man einen Fango artificiale, indem man die Mineralwässer den ganzen Winter hindurch in eigens ausgegrabene Erdmassen einströmen lässt.

e) Molke.

Die Molken sind Milch, aus welcher Käse und Butter abgeschieden ist. Jede Säure, welche der Milch während des Erhitzens zugesetzt wird, vermag aus ihr den Käse und die Butter

auszuscheiden. In den Apotheken wird die Molke durch Hinzufügung von Essigsäure bereitet, nach der Coagulation wird die Essigsäure durch kohlensaure Magnesia neutralisirt. Statt der Essigsäure kann man auch Weinsteinsäure nehmen, oder um die nachherige Neutralisation zu ersparen den Käse durch Alaun coaguliren.

In den Molkenanstalten werden die Molken mit Labmagen bereitet. Die innere Haut des 4. Magens oder auch der wässerige Auszug der Magendrüsenhaut, das Pepsin, hat die Eigenschaft den in der Milch gelösten Käsestoff wie jenen welcher die Butterkügelchen umhüllt zu präcipitiren. Ein Minimum der Labflüssigkeit, etwa $^1/_{10}$ Gran, kann die Gerinnung in einem Pfunde Milch bewirken. Ein Quadratzoll Labmagen ist für 70—80 Quart Milch hinreichend, 4—6 Tropfen guter Labflüssigkeit genügen für 24 Quart Milch (Lersch).

Die Molkenbereitung geschieht in folgender Weise. Das für die Molkenbereitung bestimmte Quantum frischer Milch wird in einem Kessel auf etwa 35—38° C. erwärmt. Alsdann wird das Lab zugesetzt und diese Temperatur etwa $^3/_4$ Stunden erhalten, bis die Abscheidung des Caseins durch die ganze Masse begonnen hat. Nun bearbeitet der Molkensieder mit den Händen oder mit einem passenden Geräthe die Käsetheilchen, drückt und presst sie zu Klumpen, die er zu immer grössern Ballen vereinigt, bis aller Käse ausgeschieden ist. Dieser wird vom Serum abgeseiht. Das Käsewasser enthält nun noch aufgelösten Käsestoff, wovon es durch die 2te Scheidung befreit wird. Dies geschieht, indem es bis zum Sieden erhitzt, und dann saure Molken, in der Regel etwa 1 Mass auf 15 Mass Käsewasser zugesetzt werden. Dann werden die Molken durch feinere Tücher durchgeseiht. Es soll nie mehr Laab zugefügt werden als zur Gerinnung nöthig ist, damit die Molke keinen Beigeschmack erhalte. Die Molken bilden eine halbdurchsichtige, grüngelbe, mehr oder minder eigenthümlich und aromatisch riechende süssliche Flüssigkeit. Vorwaltender Bestandtheil derselben ist Milchzucker, 380—500 Gran im Pfunde. Ferner enthalten sie noch alle Alkalisalze der Milch, die Erdsalze sind beim Sieden niedergefallen, und zwar sind in einem Pfunde Molken 13 Gran Chlorkalium, 3—4 Gran Chlornatrium und ungefähr 3 Gran kohlensaures Natron vorhanden, die Molke ist also ein schwaches gezuckertes Mineralwasser. (Lersch).

Die Thierart von welcher die Molke stammt, macht in ihrem

Gehalte wenig Unterschied, die vergleichende Analyse der Milch von Kühen, Ziegen und Schafen hat ziemlich nahe stehende Zahlen in Bezug auf den Gehalt der Milch an Zucker und Salzen ergeben. Es ist am zweckmässigsten in jeder Molkenanstalt die Thierart zu wählen die dort am besten gedeiht. Man verwendet Milch von Kühen, Eselinnen, Ziegen und Schafen. Molkenanstalten werden meist in freundlichen Gebirgsthälern angelegt, welche gegen Nordwinde geschützt sind, und in welchen die Milchgebenden Thiere eine gute aromatische Weide haben. Zu den besten Molkenanstalten zählen Kreuth, Meran, Ischl, Obersalzbrunn, Gleichenberg, Roženau in Mähren etc. Ausgezeichnet durch vortreffliche Molkenanstalten ist der Canton Appenzell in der Schweiz. Hier sind die trefflichen Anstalten von Gais, Appenzell, die Anstalt auf dem Rigi, Interlaken u. a. m.

Im Nachtrage zu den Mineralwässern haben wir noch zu erwähnen, als einen wichtigen Factor der balneologischen Heilapparats:

f) Künstliche Mineralwässer.

Wir verstehen unter künstlichen Mineralwässern die durch Kunst in ihrer Mischung nachgeahmten natürlichen Mineralwässer. Wiewohl schon im vorigen Jahrhunderte durch Venel, Pristley und Bergmann Mineralwässer nachgeahmt wurden, sogar der Bürger Paul in Paris eine grosse Mineralwasser-Fabrik errichtet hatte, die im Jahre 1799 die besondere Anerkennung der Akademie erhielt, so waren doch diese Nachahmungen immer nur auf einige wenige Wässer, zumal Eisensäuerlinge beschränkt. Struve hat das Verdienst die Idee der künstlichen Mineralwasserbereitung richtig erfasst, und in entsprechender Weise entwickelt zu haben. Struve hatte zu diesem Zwecke die genauesten Mineralwasser-Analysen und die vergleichenden Analysen der Felsarten durch welche die Quellen ihren Lauf nehmen ausgeführt und hatte sich bis zur Evidenz überzeugt, dass die Mineralquellen alle ihre Bestandtheile dem Boden entziehen; er hatte ferner durch vielfache Beobachtungen und Versuche, der Natur den Prozess der Mineralquellbildung gleichsam abgelauscht, und war dadurch zu bestimmten Prinzipien über die künstliche Nachahmung gelangt. Struve'sche Wasseranstalten bilden die meisten natürlichen Mineralwässer nach. Sie bereiten die Adelheids-

quelle, die Aachner Wässer, Bilin, Cudova, Eger- Franzensbrunn und Salzbrunn, Emser Kränchen, Fachingen, Gailnau, Homburger- Elisabethquelle, Karlsbader Wasser, Kissinger Ragoczy, Kreuznacher Elisabethbrunn, Marienbader Kreuzbrunn und Ferdinandsbrunn, Narzan (ein kaukasisches Wasser), Nenndorf, Püllna, Pyrmont, Saidschütz, Congress Spring v. Saratoga (Nordamerika), Schlesischen Obersalzbrunn, Selters, Spaa, Wildegg, Vichywasser, Steinbadquelle von Teplitz, Wiesbadner Wasser. Die Bereitungsweise der einzelnen Wässer ist Geheimniss der einzelnen Anstalten, sie wird nach Recepten, die Struve hinterlassen hat, ausgeführt. Struve'sche Anstalten finden sich in vielen Städten Deutschlands, die Mutteranstalt ist in Dresden, ferner in Brighton, Warschau, Petersburg u. v. a. Lersch fasst in folgender Weise die Vortheile wie die Nachtheile der künstlichen Mineralwässer zusammen. „Die Vortheile der künstlich nachgeahmten Mineralwässer sind folgende: Man kann das Wasser oft unter Verhältnissen gebrauchen, wo diess sonst nicht möglich wäre, unter Anleitung des Hausarztes, zu Hause, bei ungünstiger Jahreszeit und Witterung, bei knapper Börse. Man kann ferner einen Versuch mit einem künstlichen Mineralwasser machen, bevor man die Kurreise antritt. Beim Beginne einer Krankheit gewähren sie den Vortheil einer schnellen Hilfe. Es können die Bestandtheile nach Bedürfniss modificirt werden, es kann der eine Bestandtheil etwa Eisen, wegbleiben, ein anderer z. B. Kohlensäure, hinzugefügt werden. Die Mischung bleibt sich beständiger, als diess bei einzelnen Quellen sonst der Fall ist.“ Die beiden letztgenannten Vortheile haben die künstlichen Mineralwässer zumal vor den versendeten natürlichen Mineralwässern voraus. Die Hauptnachtheile der Struve'schen Nachbildungen sind eben auch wieder darin begründet, dass der Kranke nicht aus seinen oft nachtheiligen Aussenverhältnissen entfernt wird, ferner darin, dass die Mischung der Wässer nach geheimgehaltenen Recepten geschieht, die unter der Clausel unverbrüchlichen Geheimnisses stehen, ohne dass selbst der Arzt immer darüber urtheilen kann, ob und inwiefern das Fabrikat dem Urbilde gleichkommt, ferner darin, dass man Treu und Glauben auf die Redlichkeit unbekannter Personen setzen muss, dass endlich gewisse Bestandtheile von den Verfertigern künstlicher Mineralwässer nicht nachgeahmt werden können, z. B. die organischen Stoffe, dass schliesslich jede Nachahmung darum unvollständig sein muss, weil wir nicht an die Grenze der

Analyse gelangt sind. Wie manches Mineralwasser ist seit dem Tode Struve's quantitiv und qualitiv genauer erforscht worden. Erst 1850 wurde im Aachner Wasser Brom und Kohlenwasserstoff nachgewiesen. Gewiss wird die genaue Analyse vieler Quellen in ihrer Zusammensetzung neue Stoffe entdecken auf die jetzt bei der Nachahmung nicht Rücksicht genommen werden kann. Es können endlich bei leicht zersetzbaren Stoffen z. B. dem Schwefelnatrium, in der Zwischenzeit zwischen Bereitung und Trinken, Zersetzungen eintreten, was beim Trinken an der Quelle wo jeder geschöpfte Becher unmittelbar aus dem Boden quillt, nicht der Fall ist.

Aus dem Gesagten ergibt sich, dass die Nachbildungen der Mineralwässer den natürlichen an der Quelle getrunkenen Wässern nicht gleichkommen, dass sie aber in vielen Fällen ein vortreffliches Ersatzmittel bieten, welches dem Urbilde in den Hauptbestandtheilen sehr ähnlich ist.

V. KAPITEL.

Pharmakodynamik der einzelnen Quellenbestandtheile.

„Kennt man von einem Arzneikörper die Veränderungen, welche derselbe von seinem Eintritte bis zu seinem Austritte aus dem Organismus erfährt, genau, kennt man ferner die Veränderungen, welche in Folge der Einwirkung desselben auf die physicalischen und chemischen Eigenschaften der Stoffe des Organismus mit denen er in Berührung tritt, auftreten, und kennt man ferner die Reactionserscheinungen, welche sowohl an den Einverleibungsorganen als weiterhin an den übrigen Stellen auftreten und dann als sympathische Erscheinungen gelten, so ist man über die Wirkungssphäre eines Körpers im Klaren. Wir nennen die einem Arzneikörper in dem angegebenen Sinne zukommende Wirkung die physiologische; sie ist die demselben wesentlich zukommende und daher beständige Wirkung desselben.

Aber auch mit dieser Kenntniss kann man sich nicht begnügen; denn ein Arzneikörper wird erst dadurch zum Arzneikörper, dass er in einem bestimmten Verhältnisse zur Krankheit und zwar zur Heilung der Krankheit steht. Um zur klaren

Einsicht des heilenden Verhältnisses eines Arzneikörpers zur Krankheit zu gelangen, ist ausser der Kenntniss der physiologischen Wirkung des Arzneimittels auch noch die Kenntniss der materiellen Veränderungen und der Bedingungen, welche die Krankheit ausmachen, nothwendig. Wo beide Verhältnisse bekannt sind, und der nothwendige Zusammenhang zwischen beiden d. h. zwischen der physiologischen Wirkung und der Aufhebung der Bedingung der Krankheit, wie Ursache und Wirkung hervortritt, da ist die heilende Wirkung eine eben so sichere und beständige wie die physiologische."

Mit den vorhergehenden Worten hat ein ausgezeichneter Lehrer der Pharmacologie, Prof. Schroff, die Forderungen zusammengestellt, welche die exacte Naturwissenschaft an den Begriff des Heilmittels knüpft. Wie der Chemiker im Vorhinein die Eigenschaften und Wirkungen seiner Reagentien genau kennt, wie er weiss, in welcher Art jedes derselben in Berührung mit allen andern chemischen Körpern wirkt, wo es Verbindungen löst, wo es neue Verbindungen schafft, wie er im Stande ist auf diese Kenntniss gestützt gewisse Zwecke mit Bestimmtheit zu erzielen, so soll auch der Arzt die Wirkungen seiner Heilkörper auf den Organismus im Vorhinein kennen und seinen Zwecken dienstbar machen.

Der normale nach streng geordneten Gesetzen vor sich gehende Stoffwechsel bedingt das gesunde Leben, jedes Agens, welches auf den Organismus wirkt, äussert seine Rückwirkung auf den Stoffwechsel, alles was der Körper einnimmt wird zum Gliede dieses Stoffwechsels und hat in demselben seine bestimmte Rolle, seine physiologische Wirkungssphäre.

Die Krankheit ist die Störung dieses normalen Verhältnisses, der Stoffwechsel ist bethätigt oder verlangsamt, er ist in seinem Gleichgewichte verrückt und jeder dieser Störungen entsprechen eine Reihe von Erscheinungen, welche das Krankheitsbild darstellen. Jedes Agens, welches, indem es die ihm zukommende physiologische Thätigkeit übt, im Stande ist, die krankhafte Störung zu heben und das Gleichgewicht herzustellen wird zum Heilmittel. Um dieses Heilmittel mit unwiderleglicher Gewsissheit angeben zu können, müssen wir die dem Krankheitsbilde zu Grunde legende Störung des physiologischen Zustandes, und die Agentien, welche sich an Wiederhervorbringung des physiologischen Zustandes betheiligen, genau kennen.

Wir haben absichtlich die Aufgabe einer streng wissenschaftlichen Pharmacodynamik in ihrem ganzen Umfange dargelegt, um dadurch auch die Schwierigkeit dieser Aufgabe und die Unmöglichkeit ihrer jetzigen Lösung ersichtlich zu machen. Wie weit sind wir noch von der Erkenntniss des normalen Stoffwechsels, des physiologischen Lebensprozesses entfernt; die Flüssigkeit, welche denselben vermittelt, das Blut, ist noch durchaus nicht genügend in ihrer Zusammensetzung gekannt, viele Secrete und unter diesen diejenigen, die auf den Stoffwechsel einen grossen Einfluss üben, wie die Galle, sind noch durchaus nicht in ihren Normalverhältnissen erforscht; noch weit weniger wissen wir von den Störungen dieser normalen Verhältnisse, wir kennen von der Krankheit die Symptome, wir wissen welche anatomischen Veränderungen sie veranlasst, die Störungen des physiologischen und chemischen Verhaltens sind uns meisst ganz unbekannt. Lehmann, der eifrige Forscher auf dem Gebiete der physiologischen Chemie, warnt vor der Klippe an die Stelle der frühern naturphilosophischen Phantasien eine Menge chemischer Fictionen in der Medicin zur Geltung zu bringen.

Nachdem er in der Einleitung zu seinem ausgezeichneten Werke über physiologische Chemie den heutigen Stand der Zoochemie dargelegt, schliesst er mit den Worten: „Sollen wir bei solchem Stande der Zoochemie uns wundern, dass die chemischen Actionen im Thierkörper, ihr verschiedenes Getriebe und ihr Ineinandergreifen, ihr ursächlicher Zusammenhang und ihre Abhängigkeit von äussern Einflüssen uns noch nicht durchsichtig geworden sind? Leider aber ist aus dem Gebaren vieler Aerzte in Reden und Schriften zu entnehmen, dass sie den aphoristisch hingeworfenen Versicherungen mancher Chemiker vertrauend, schon nahe dem Ziele zu sein glaubten, während uns eben erst die Richtung angedeutet worden ist, in der wir steuern müssen, um es, wenn auch spät erst und nach unsäglichen Anstrengungen, endlich mit Glück zu erreichen.“ Das Endziel aller wissenschaftlichen Forschung ist für den Arzt, dessen Aufgabe die Heilung ist, eine exacte Pharmacodynamik. Wir stehen diesem Ziele noch sehr fern, und es wird erst einer späten Zukunft möglich sein dasselbe zu erreichen. Aber wie es unrichtig wäre mit dem ungenügenden Material, welches uns bis jetzt die physiologische Chemie bietet, ein neues pharmacodynamisches System aufstellen zu wollen, eben so ungerechtfertigt ist es, die Pharmacodynamik von heute, insoweit sie

allen exacten Forschungen Rechnung trägt, und jede auf dieselbe gestützte Therapie als unwissenschaftlich und unnütz zu verwerfen. Die moderne Skepsis vergisst, dass die Naturwissenschaften nicht die Erscheinungen schaffen, sondern dass sie dieselben nur richtig zu deuten haben, und dass eine oft und unter denselben Verhältnissen beobachtete Erscheinung die volle Berechtigung eines Naturgesetzes hat, auch wenn wir nicht im Stande sind dafür eine Erklärung zu finden. Wir wissen, dass nahezu jeder Stoff, der vom Organismus aufgenommen wird, zumal jeder, der an dem Baue des Organismus betheiligt ist den Stoffwechsel in irgend einer Weise beeinflusst, es ist dadurch jener Skepsis, welche jede Wirkung eines Heilmittels, zumal wenn dasselbe dem balneotherapeutischen Apparate angehört, leugnet, die Spitze abgebrochen. Sehen wir ferner dasselbe Mittel immer dieselbe Wirkung äussern, dann müssen wir uns vor der Erfahrung als vor einem Naturgesetze beugen und unser Forschen muss nur dahin gerichtet sein, für die Erfahrung auch die Erklärung zu finden. Grade die Balneotherapie ist der modernen Wissenschaft gegenüber am meisten gerechtfertigt, weil die Stoffe, die sie handhabt, normale Körperbestandtheile sind und sich also gewiss am Stoffwechsel betheiligen; das „Wie“ dieser Betheiligung zu ermitteln ist die Aufgabe der wissenschaftlichen Balneotherapie, die Frage kann aber erst dann vollständig beantwortet werden, wenn uns die Physiologie und Pathologie eine festere Basis geliefert haben.

An den Mineralwasserwirkungen betheiligen sich

1. das Wasser als solches,

2. die physicalischen Eigenschaften des Wassers, zumal seine Temperatur,

3. die in den Mineralwässern gelösten festen Bestandtheile.

Die Mineralwasserwirkung ist die Componente aus diesen Einzelnwirkungen. Es ist darum vor allem wichtig die therapeutische Wirkung der einzelnen Factoren zu kennen. In manchen Mineralwässern ist die Wirkung nach unsern jetzigen Kenntnissen noch nicht auf die Wirkung der einzelnen Factoren zurückzuführen. Es gilt diess zumal für indifferente Mineralwässer. Wir huldigen durchaus nicht der Ansicht, dass es sich hier um mysteriöse Kräfte handelt, aber wir können die Thatsache, dass die indifferenten Mineralwässer anders wirken als gewöhnliche erwärmte Wässer, nicht leugnen, und müssen diese Thatsache, wo sie sich auf genaue Beobachtungen stützt, anerkennen.

In vielen andern zusammengesetzten Mineralwässern betheiligen sich so viele Stoffe an der Wirkung, dass die resultirende Wirkung ganz anders ausfällt, als jene der einzelnen Stoffe. Bei manchen andern dürfte die Analyse noch nicht das letzte Wort gesprochen haben und manche jetzt unerklärte Wirkungen sich auf noch nicht nachgewiesene Stoffe beziehen. Es scheint uns von grosser praktischer Bedeutung der Wirkungsweise der einzelnen Stoffe auch jene der Mineralwässer, nach Klassen geordnet, folgen zu lassen. Es werden daher im speciellen Theile, die uns bekannten physiologischen, und therapeutischen Wirkungen der einzelnen Mineralwasserklassen, dargelegt, und ihre Indicationen festgestellt werden. Es bleibt dadurch nicht ausgeschlossen, dass unter den Wässern einer Klasse jedes seine speciellen Wirkungen in individuellen Fällen äussert. Wie eine Krankheitsdiagnose nur die generellen Charaktere feststellen kann, und die Krankheit selbst nach der Individualität noch sehr verschieden in ihren Aeusserungen und ihrer Bedeutung ist, so werden auch die einzelnen Kurorte nebst den Gattungscharakteren noch individuelle Eigenthümlichkeiten besitzen. Die Lage eines Kurortes, seine Höhe über dem Meere, seine hygroscopischen Verhältnisse, der Temperaturgrad seines Wassers, andere das Mineralwasser unterstützende Adjuvantia können die Wirkungen wesentlich modificiren, und es muss darum jedes specielle Bad den individuellen Krankheitsverhältnissen angepasst werden.

Pharmakodynamik des Wassers.

Wasser ist der vorwaltendste Bestandtheil des thierischen Organismus. Es gibt keine Flüssigkeit, kein Organ des thierischen Körpers, an deren Zusammensetzung nicht das Wasser wesentlich betheiligt ist.

Wasser ist die Grundbedingung jedes Stoffwechsels. Das letzte Ergebniss der Verdauung ist endosmotisches Eintreten der verflüssigten Blutbestandtheile der Nahrungsmittel in die feinsten Blut- und Chylusgefässe. Die Ernährung ist ein endo- und exosmotischer Wechsel zwischen dem Inhalte der Capillargefässe und den Geweben; derselbe Wechsel zwischen Capillargefässinhalt und Drüsenparenchym bedingt den Prozess der Se- und Excretion.

Diese drei Prozesse, welche die Factoren des Stoffwechsels sind, setzen eine Auflösung fester Bestandtheile voraus, das Was-

ser ist in allen Vorgängen im thierischen Organismus das Lösungsmittel, es ist somit auch das wichtigste Vehikel für alle Vorgänge des Stoffwechsels.

Ein Theil des Wassers wird durch die Lunge und Haut in Form von Dampf ausgeschieden. Der Dampf braucht zu seiner Entstehung eine Menge Wärme; durch die Wasserausscheidung durch Lunge und Haut wird dem Körper Wärme entzogen. Das Wasser ist daher ein Abkühlungsmittel, und insofern es nach der Ausscheidungsgrösse bald mehr bald weniger abkühlt, auch ein Wärmeregulator.

Physiologische Wirkungen der Wasseraufnahme.

Eine sehr reichliche Wasseraufnahme durch den Magen oder Darmkanal hat zur nächsten Folge eine gesteigerte Harnentleerung. Die Aufsaugung und Wiederausscheidung des getrunkenen Wassers geht ziemlich rasch vor sich. Nach den Versuchen von Falk ging, wenn er $\frac{1}{2}$—2 Litres Wasser von 15^0 nüchtern trank, der grösste Theil des getrunkenen Wassers in 3 Stunden wieder weg.

Von grosser Bedeutung ist die Frage, ob mit der grösseren Harnausscheidung auch die Summe der ausgeschiedenen festen Stoffe vermehrt sei. Die meisten Beobachter kommen zu dem Resultate, dass die Ausscheidung der festen Bestandtheile zunehme, wenn sie auch durchaus nicht mit der Zunahme der Wasserausscheidung des Harns parallel geht; nur Falk und Bidder kamen zu entgegengesetzten Resultaten. Nach Falk's Versuchen sollen, trotz des in Folge der Mehraufnahme von Wasser in grösserer Quantität ausgeschiedenen Harns, doch nicht mehr feste Bestandtheile ausgeschieden werden, als durch die Normalquantität Harn. Die Versuche von Bidder und Schmidt werden gleichfalls als Beweis angeführt, dass mit der grösseren Wasserausscheidung durch die Nieren die Ausscheidung von festen Stoffen nicht zunehme.

Es war nach ihren Versuchen bei normaler Fleischfütterung ohne Wasser die Ausscheidung durch die Nieren:

Wasser:	Harnstoff:	Schwefel:	Phosphorsäure:
23,49	3,050	0,090	0,178

Bei Inantion mit reicher Waseraufnahme war die Ausscheidung durch die Nieren:

Wasser:	Harnstoff:	Schwefel:	Phosphorsäure:
55,47	1,237	0,041	0,071

Die angeführten Versuche von Bidder sind aber für die Beantwortung dieser Frage gar nicht massgebend, da die beiden Versuchsreihen unter so ganz ungleichen, auf die Umsetzung so ganz verschieden wirkenden Bedingungen angestellt wurden. Alle andern Untersuchungen, welche nach dieser Richtung vorliegen, wie die von Lehmann, Becquerel, Bischof, Kaupp u. A., beweisen, dass unter sonst gleichen Umsetzungsbedingungen der tägliche Werth des Harnstoffes zunimmt, wenn sich das Harnmass mehrt. Hermann fand, wenn er den Harn aus beiden Ureteren getrennt sammelte, dass jene Niere, welche in einer gegebenen Zeit mehr Harn entleerte, auch mehr Harnstoff zu Tage förderte.

Böcker fand, dass bei vermehrtem Wassergenuss die Ausscheidung fester Bestandtheile nicht im Verhältnisse mit der Wassermenge des ausgeschiedenen Harns zunimmt, dass aber doch in Summe eine grössere Quantität fester Bestandtheile ausgeschieden werde, als bei geringem Wassergenusse. In zwei von ihm angestellten Versuchsreihen, wo in der einen täglich 1260 Grammes Wasser, in der andern täglich 3360 Grammes Wasser getrunken wurden, betrug in a) der ausgeschiedene Harn 2621 Grammes mit 2543 Wasser und 77,624 festen Stoffen, in b) war die Menge des ausgeschiedenen Harns 4994 mit 4906 Wasser und und 85,1 festen Stoffen, das Plus des Wassers im Harne war also 2365,5, das Plus der festen Bestandtheile war 8, während bei paralleler Steigerung die Zunahme mehr als 70 betragen hätte.

Die Wasserdampfexhalation durch Lungen und Haut wird nach Bidder und Schmidt durch die Wasseraufnahme nicht gesteigert, sie ist unabhängig von letzterer, und nur von der Temperatur der den Körper umgebenden Luftschichten und von dem Grade ihrer Sättigung mit Wasserdampf abhängig. Dagegen wird die Schweisssekretion durch Wasseraufnahme bedeutend vermehrt.

Eine weitere Wirkung grosser Wasseraufnahme ist die Verdünnung und Vermehrung der Fäkalmassen; in den angeführten Versuchen von Böcker war in a) das Gewicht der täglichen Fäces 178,3, in b) 219. Die Secrete, wie Parotidenspeichel, Bauchspeichel werden durch reichliches Trinken sehr verdünnt. Einen sehr wesentlichen Einfluss übt reichliches Trinken auf die Gallensekretion. Die Versuche von Bidder und Schmidt lehren, dass die Galle dünnflüssiger wird und reichlicher strömt, und dass

nicht bloss der Wassergehalt der Galle, sondern auch der feste Rückstand derselben vermehrt ist.

Ob das Blut gleichfalls durch reichlichen Wassergenuss verdünnt werde, ist bis jetzt noch nicht entschieden. Lehmann, fand wohl den Wassergehalt des Blutserums zwischen 92 und 88 Percent wechselnd, doch fand er den grössern Wassergehalt nur, wenn ein Thier fast unmittelbar nachdem es grosse Flüssigkeitsmengen genossen hatte, getödtet wurde. Sehr wahrscheinlich wird der Ueberschuss des Wassergehaltes sehr bald durch Se- und Excrete ausgeschieden.

Sehr interessante Versuche „über den Einfluss des Wassertrinkens auf den Stoffwechsel" hat Dr. Genth an sich in 9 Versuchsreihen angestellt. Jede Versuchsreihe umfasste ungefähr einen Zeitraum von 7 Tagen. Die 2. Versuchsreihe nimmt der Verfasser als Normale zur Vergleichung an, es wurden genau bestimmte Quantitäten Speise, flüssige und feste, genossen, kein Wasser getrunken. In der 4. und 5. Versuchsreihe wurden täglich 2000 C. C. Wasser getrunken; in der 6. und 7. 4000 C. C. Wasser täglich; in der 8. und 9. Reihe wieder allmählig zum Normale zurückgekehrt. Die Menge des ausgeschiedenen Urins war durch das Wassertrinken vermehrt, der feste Rückstand war gleichfalls vermehrt, er stieg von 65 Grammes (II. Reihe) auf 74 (V. Reihe) und 78 (VI. Reihe). Der Wassergehalt des Urins war in den genannten Versuchsreihen 1186, 3100 und 5435. Das Plus des festen Rückstandes traf zumeist den Harnstoff, dieser war von 40,2 auf 50,1 und 54,2 gestiegen. Die auffallendste Veränderung betraf die Harnsäure; sie betrug in der II. Reihe 0,524, sank in der IV. und V. Reihe auf Spuren und war in der VI. und VII. Reihe bei der Aufnahme von 4000 C. C. Wasser gänzlich aus dem Harn verschwunden. Die Schwefelsäuremengen waren gestiegen von 2,5 auf 3,0, 3,3. Phosphorsaure Erden sehr wenig, phosphorsaure Alkalien ziemlich vermehrt, Chlorgehalt 7,7 — 9,4 — 9,4. Die durch das Wassertrinken hervorgebrachten Harnveränderungen waren also:

1. Vermehrung des Harnstoffes in ziemlich hohem Grade, steigend mit der Menge des genossenen Wassers.

2. Vermehrung der Schwefelsäure.

3. Verminderung der Harnsäure bis zum Verschwinden, je nach der Quantität des getrunkenen Wassers.

4. Verhältnissmässig geringe Steigerung der Phosphorsäure- und der Chlorausscheidung.

Das Körpergewicht war in der II. Normalreihe 74406 Grammes, es sank in der IV. Reihe auf 74040 Grm., in der VI. und VII. Reihe auf 73994 und 73678, stieg in der VIII. Reihe bei der Rückkehr zu Normalverhältnissen auf 74346 und in der IX. Reihe auf 74940.

Die Masse der ausgeschiedenen Fäkalstoffe war nicht wesentlich geändert.

Die Körpertemperatur war in der VI. und VII. Versuchsreihe beträchtlich gesunken. Das Thermometer, welches sonst, wenn es 5 Minuten zwischen den Fingern gehalten war, auf 26° R. stieg, konnte in dieser Zeit nur auf 16° gebracht werden. Der Puls war gegen die Normalreihe um 18 Schläge, der Athem um einen Zug vermindert. In der VIII. Versuchsreihe, wo Verf., um nur allmählig zum Normale zurückzukehren, täglich noch 1000 C. C. Wasser zu sich nahm, dauerte das Frostgefühl nach dem Wassertrinken fort, dabei war die Verdauungsthätigkeit etwas gestört, pappiger Geschmack mit Zusammenlaufen von Wasser im Munde. In der IX. Versuchsreihe lebte Verfasser in normaler Weise, er trank nebst Wasser auch Bier und Wein. Die Harnmenge war auffallend geringer als in der vorhergehenden Reihe, sie war bedeutend geringer als die Menge der eingenommenen Flüssigkeit, das spezifische Gewicht stand sehr gegen jenes der II. Versuchsreihe zurück; die festen Bestandtheile des Urins waren vermindert, am auffallendsten war die Phosphorsäure vermindert, diese betrug in der II. Reihe 3,7 und war in der IX. Reihe bloss 1,5. Dabei hatte das Körpergewicht in dieser Versuchsreihe bedeutend zugenommen.

Das letzte Ergebniss erinnert an die Versuche, welche Benecke im Nordseebade Wangerooge an sich anstellte. Mit Zunahme des Körpergewichtes war immer eine auffallende Verminderung der Phosphorsäure im Harne bemerkbar.

Die Ergebnisse der Versuche von Genth sind also dahin zu summiren, dass während der Einnahme von grössern Quantitäten Wassers, die Umsetzung der stickstoffhältigen Gewebselemente vermehrt ist, dafür spricht die Verminderung des Körpergewichtes und die dieser entsprechende reichere Ausscheidung des Harnstoffes und der Schwefelsäure als Umsatzprodukte stickstoffhältiger Gewebe, und

das gleichzeitig gesteigerte Nahrungsbedürfniss; dass ferner die Oxydation der zur Ausscheidung bestimmten Blut- und Organbestandtheile sehr erhöht war, und darum alle Harnsäure in Harnstoff umgewandelt wurde; dass aber in der darauffolgenden Rückkehr zur Normale die Ausscheidung etwas retardirt und die vermehrte Anbildung von organischer Materie bedeutend gesteigert war.

Zu gleichen Resultaten kam auch Mosler bei seinen Versuchen über den Einfluss des inneren Gebrauches grösserer Wassermengen. Seine Versuche waren auf 8 Menschen verschiedenen Alters und Geschlechtes ausgedehnt. Immer trat eine Steigerung der Harnstoffausscheidung mit Körpergewichtsabnahme bei vermehrtem Wassergenusse ein. Auf den Stoffwechsel eines Knaben und zweier Mädchen hatte der innerliche Gebrauch gleicher Quantitäten von Wasser eine eingreifendere und nachhältigere Wirkung als bei der Mehrzahl der männlichen Individuen. Männer von schwächlicher Constitution vertrugen den lange fortgesetzten Gebrauch von Wasser weniger gut als Männer von kräftiger Constitution. Die Verschiedenheit der Wirkung des raschern und allmäligern Trinkens von Wasser sprach sich nach Mosler in der Weise aus, „dass beim raschern Trinken grösserer Quantitäten von Wasser der directe Effekt bezüglich der Ausscheidung der festen Bestandtheile durch die Nieren ein verhältnissmässig geringerer war als bei allmäligem Trinken derselben Quantitäten, dass dagegen in Rücksicht auf die kürzere Zeit, in der die Stoffe ausgegeben worden waren, die dadurch gesteigerte Intensität des Stoffwechsels als eine bedeutendere angenommen werden muss.“ Mosler beobachtete ferner, dass nach länger fortgesetztem Gebrauch grösserer Wassermengen, wenn nicht dauernde Störungen dadurch herbeigeführt worden waren, in demselben Verhältnisse, in welchem zur Zeit des Trinkens die Ausscheidung vermehrt und unmittelbar nachher retardirt war, „später“ die Produkte des raschern Stoffumsatzes in den Secreten wieder auftreten, und dass bei gleichzeitig gesteigertem Nahrungsbedürfnisse die Anbildung eine vermehrte wurde und sich in Körpergewichtszunahme äusserte. Mit Recht findet Mosler in dieser Wirkung die eigentliche Bedeutung des innern Gebrauches grösserer Wassermengen, und es ist sehr zu bedauern, dass er dieselbe nicht wie die andern Resultate seiner Beobachtungen ziffermässig constatirt hat.

Wir verweilten absichtlich so lange bei den physiologischen Wasserwirkungen, und sammelten alles hieher Gehörige, weil un-

zweifelhaft die Wasserwirkung an der therapeutischen Wirksamkeit der Mineralwässer einen wesentlichen Antheil hat, und gewiss viele Heilerfolge, welche wir von den Mineralwässern sehen, sich zum grossen Theile auf die Wasserwirkung zurückführen lassen. Vielleicht mag es eben auf dieser Wasserwirkung beruhen, dass so manche Uebel durch Mineralquellen der verschiedensten Zusammensetzung ihre Besserung finden. Die Versuche, welche mit gewöhnlichem Wasser angestellt wurden, müssen auch allen Experimenten mit Mineralwässern zum Vergleichspunkte dienen, weil nur so die Differenzen, und damit die den chemischen und physikalischen Eigenthümlichkeiten der Mineralwässer zukommende Wirksamkeit erkannt werden können.

Einfluss der Temperatur des eingenommenen Wassers.

Die Wirkung der Kälte des eingenommenen Wassers ist, wie diess die Versuche von Genth zeigen, Wärmeentziehung. Bei längerem Gebrauche des kalten Wassers in grossen Quantitäten scheint die Wärmeabnahme eine ziemlich nachhältige zu sein. Neun Litres Wasser von 10° C. werden einen Menschen, dessen Wärmecapacität gleich ist der von 50 Kilo Wasser um 4° C. erkalten. (Lersch). Kaltes Wasser wirkt anregend auf die Thätigkeit des Magens und des Darmkanals, es erhöht die peristaltische Thätigkeit und steigert die Darmfunktion. Sehr bedeutende Kältegrade vermögen die Erregbarkeit der sensiblen Magennerven zu vermindern und die durch diese Sensibilität veranlassten Reflexbewegungen aufzuheben; in dieser Weise kann häufig das Erbrechen durch eine kleine Quantität sehr kalten Eiswassers gestillt werden.

Hohe Wärme des eingenommenen Wassers erhöht die Körpertemperatur, befördert die Transspiration in auffallender Weise. Es wurde wiederholt behauptet, dass warmes Wasser rascher aufgesogen werde, dass eine grössere Quantität in den Blutstrom übergehe, und dass es die Ausscheidungen in höherem Grade als kaltes Wasser befördere. Darauf stützte sich auch die Gichtkur von Cadet de Vaux mit grossen Quantitäten warmen Wassers. Ob und in wie weit die erhöhte Temperatur zur Resorption des Wassers beitrage, ist aber bis jetzt weder durch direkte Versuche noch durch genaue Beobachtung festgestellt. Mosler liess zwei seiner Versuchspersonen einen Tag Wasser von gewöhnlicher Tem-

peratur und an darauf folgenden zwei Tagen dieselbe Menge Wasser 2500 Gr. auf 22.5° C. erwärmt trinken, und er beobachtete, dass die Harnstoffausscheidung während des Gebrauches des warmen Wassers viel mehr betrug als bei der gleichen Wassermenge von gewöhnlicher Temperatur. Doch sind die Beobachtungszeiten zu kurz um massgebend zu sein. Schwankungen in der Harnstoffausscheidung treten von einem Tage auf den andern auf, ohne dass die äussern Verhältnisse irgendwie geändert sind.

Wärme der eingenommenen Flüssigkeit wirkt oft beruhigend auf die sensitiven Magennerven und vermag Schmerz zu lindern, zumal in einfachen Cardialgien, wie sie oft bei Hysterischen, Schwangeren etc. vorkommen, wo keine organische Veränderung vorhanden ist.

Indicationen für Wasser als Getränk.

Die Hauptbedeutung des Wassers ist eine diätetische. Das Wasser ist Grundbedingung eines normalen Stoffwechsels, das gesunde Leben kann also ohne genügende Wasseraufnahme nicht bestehen. Störungen in der Verdauung, in der Assimilation und Ausscheidung sind früher oder später eintretende Folgen eines ungenügenden Wassergebrauchs.

Die therapeutische Indication des Wassers ergibt sich aus seiner physiologischen Wirksamkeit, es ist indicirt:

1. Bei Verdauungsstörungen, die in einer geringen Thätigkeit des Magens oder des Darmkanals ihren Grund haben. Leichte Hyperämien der Magenschleimhaut, mangelhafte peristaltische Bewegung des Darmkanals, die sich in Stuhlverstopfung und rückwirkend in Appetitlosigkeit mit träger Verdauung ausspricht, werden oft durch regelmässigen Gebrauch kleiner Quantitäten kalten Wassers als Getränk, gebessert.

2. Bei Störungen der Assimilation, wenn diese auf eine zu reichliche Aufnahme von Nahrungsmitteln bei mangelhafter Oxydation und dadurch gestörter Verausgabung des Eingenommenen beruhen. Störungen dieser Art treten zumeist bei Wohllebern auf, zumal wenn diese eine sitzende, geistig angestrengte Beschäftigung haben. Nächste Folgen dieser Lebensweise sind: passive Congestion in der Unterleibssphäre in Folge venöser Blutstauungen, Hyperämien der Unterleibsorgane, der Leber, Milz und des Darmkanals, Ausdehnung der Hämorrhoidalvenen mit allen die Hämorrhoiden begleitenden Beschwerden, und als Resultat der

gestörten Circulation, Störungen in anderen Organen, zumal psychische Störungen, Hypochondrie, Melancholie. Im Beginne solcher Affectionen bewährt sich reichlicher Wassergenuss mit genügender Bewegung sehr günstig.

Wenn es auch unrichtig ist, von venösen Dyscrasien zu sprechen, ist es doch unzweifelhaft, wie auch Virchow annimmt, dass die localen Störungen der Blutcirculation, wie sie in Folge von Stauungen auftreten, auch Blutentmischung zur Folge haben. Es kann diese um so eher auftreten, wenn, wie es bei reicher Aufnahme von Nahrung und mangelhafter Verausgabung der Fall ist, die deletären, zur Ausscheidung bestimmten Stoffe im Blute zurückbleiben. Die reichliche Wasseraufnahme wird die Ausscheidung befördern, sie wird das Blut, wenn auch nur vorübergehend dünnflüssiger machen, dadurch eine raschere Circulation ermöglichen und die Stauungen heben, sie wird endlich der Krankheitsursache, dem gestörten Stoffwechsel, entgegentreten.

3. Bei qualitativ oder quantitativ veränderten Se- und Excretionen. Aus dieser viel umfassenden Rubrik heben wir für die Wasserbehandlung hervor:

a) Träge Gallensecretion und Ausscheidung dicker zäher Galle. Die Gallensecretion entzieht sich zwar jeder Messung, und wir sind nicht im Stande ziffermässig anzugeben, ob die normale Quantität ausgeschieden ist, aber viele Symptome bieten einen sichern Anhaltspunkt, um fehlerhafte und mangelnde Gallenbereitung zu diagnosticiren. Die Symptome, durch welche sie sich charakterisirt, sind: Träge Verdauung, häufig auch Sodbrennen, Stuhlverstopfung, die Fäcalmassen trocken, lehmig, wenig gefärbt, Missstimmung, häufige Kopfschmerzen. Die Kopfschmerzen sind gewöhnlich mit Ueblichkeiten, Ekel, Aufstossen verbunden; nach Prout's Beschreibung endigen diese ganz plötzlich, und es geht dabei eine eigenthümliche Empfindung, zuweilen mit einem gurgelnden Geräusche in der Gegend der Gallengänge, voraus. Ist die Galle zähe und dickflüssig, dann staut sie sich leicht und kann nicht abgeschieden werden, sie wird vom Blute resorbirt, was sich durch icterische Erscheinungen, zumal durch das Gelbwerden der Conjunctiva zu erkennen gibt.

Nach den Versuchen von Bidder und Schmidt vermag reichliches Wassertrinken die Gallensecretion zu vermehren, und sie dünnflüssiger zu machen. Mit diesen Versuchsresultaten stim-

men auch die Erfahrungen vieler Aerzte überein, dass die obgenannten Störungen durch reichliches Wassertrinken gebessert wurden. Vanotti theilt selbst einen Fall von Gallensteinen mit der durch reichliches Wassertrinken geheilt wurde.

Da Gallenconcremente sich gewiss häufig nur in Folge von Stauung einer zähen Galle bilden, kann jedes Mittel, welches die Galle dünnflüssiger macht, ihre Bildung verhüten; die rascher fliessende Galle kann selbst schon gebildete Gallensteine fortspülen.

b) Mangelhafte Oxydation der Harnsäure. Die Harnsäure ist nicht das letzte Glied der rückgängigen Stoffmetamorphose, sie wird bei normalem Stoffwechsel durch Oxydation zum grössten Theile in Harnstoff umgewandelt, und als solcher aus dem Körper ausgeschieden. Das Verhältniss der Harnsäure zum Harnstoff im normalen Urin ist wie 1:28:30. Vorübergehende Störungen der Oxydation, wie z. B. mangelhafte Bewegung, längere fieberhafte Krankheit, bei welcher die Circulation zur Respiration im Missverhältnisse steht, vermögen schon die Urate im Urin zu vermehren und sedimentirenden Harn zu erzeugen. Dauernd gestörte Oxydation der Harnsäure erzeugt krankhafte Vermehrung derselben im Urin und in Folge dessen Concretionen von Harnsäure in den Nieren, die als Harnsand, Gries und als Nierensteine auftreten. Es ist unzweifelhaft, dass diese Leiden zumeist mit Circulationsstörungen im Unterleibe, mit sogenannten Hämorrhoidalaffektionen, vergesellschaftet sind. Die Störung der Circulation ist häufig Ursache der mangelhaften Oxydation des Blutes in der Lunge und der gestörten Metamorphose der Harnsäure.

Bei der Gicht ist die Harnsäure des Urins nicht bloss nicht vermehrt, sie fehlt nahezu ganz; ich habe dieses Fehlen der Harnsäure bei ausgebrochener Gicht ausserhalb der Paroxysmen so constant beobachtet, dass ich es nahezu für ein patognomisches Kennzeichen der Gicht ansehe. Aber die Harnsäure ist dafür auffallend im Blute vermehrt, wie diess Garrod und Lehmann durch wiederholte Analysen fanden. Wahrscheinlich ist auch da eine nicht genügende Metamorphose der Harnsäure mit vorhanden. Das Zusammentreffen der Gicht mit venösen Stasen im Unterleibe spricht gleichfalls dafür. Doch ist bei der Gicht unzweifelhaft noch ein anderer pathologischer Moment, dessen Ursache noch nicht festgestellt ist, von Bedeutung, nämlich die verminderte Ausscheidung der Harnsäure aus dem Blute durch den Harn.

Durch die interessanten Versuche von Genth ist es unzweifelhaft, dass reichliches Wassertrinken die Oxydation von Harnsäure sehr befördere; diese war bei Einnahme grösserer Wasserquantitäten so gestiegen, dass die Harnsäure auf Null gesunken war. Im reichlichen Wassergenuss haben wir darum ein sehr wirksames Mittel gegen die auf verlangsamte Oxydation der Harnsäure basirenden Leiden, und unzweifelhaft hat die günstige Einwirkung so verschiedenartiger Mineralwässer in den genannten Krankheiten theilweise in der Wasserwirkung ihre Begründung. Grössere Quantitäten von Wasser werden auch, indem sie die Urinsekretion bedeutend vermehren, das Hinausspülen des schon gebildeten Nierensandes veranlassen; eine Erscheinung, die an verschiedenen Kurorten bei Kranken, die an Nierensand leiden, häufig beobachtet wird.

4. Zur Ausscheidung fremdartiger, im Blute und in den verschiedenen Organen angehäufter Stoffe. Hieher gehören zumal die chronischen Metallvergiftungen, die Ablagerung von Blei, Quecksilber, Arsen etc. in den Organen. Die Ablagerungen treffen zumeist die Leber, bei Kupfer-, Arsen- und Antimonvergiftungen; die Knochen, bei Quecksilbervergiftungen; das Hautorgan, bei Silbervergiftungen. Durch die Sekrete, zumal durch Schweiss, Urin und Galle werden die Metalle theilweise eliminirt. Im Schweisse von Leuten, die an Mercurialkachexie leiden, wurde Quecksilber nachgewiesen. Silber und Gold, welches mit ihrer Haut in Berührung gelassen war, wurde nach Orfila's Beobachtungen amalgamirt. Die Haut von Leuten, welche an Bleivergiftungen leiden, schwärzt sich nach Mialhe im Schwefelbade; das durch den Schweiss ausgeschiedene Blei verbindet sich mit dem Schwefelwasserstoff des Wassers.

Antimon, Arsen, Blei und Quecksilber werden mit dem Harn ausgeschieden. Kupfer, Arsen und Antimon wurden in der Galle nachgewiesen.

Das Wasser, indem es den Stoffwechsel steigert und die Ausscheidungen in bedeutendem Masse erhöht, kann auf die Eliminirung der im Körper verweilenden Metalle günstig einwirken.

Das kalte Wasser als solches hat noch speziell seine Anwendung:

5. Bei acuten fieberhaften Krankheiten mit bedeutender Temperaturerhöhung, zumal bei acuten Exanthemen, Typhus. Die Haut- und Lungenausdünstung vermag dem

Körper Wärme zu entziehen, da die Dampfbildung sehr viel Wärme bindet; in dem Masse, als diese Exhalationen gesteigert werden, wird Wärme dem Körper entzogen. Der in grösserer Quantität gebildete Schweiss entzieht gleichfalls bei seiner Verdunstung dem Körper Wärme. Schliesslich vermag auch die geringe Temperatur des Wassers sich an der Abkühlung zu betheiligen. Wir erwähnten schon früher nach Lersch, dass ein Mensch mittlerer Grösse durch etwa 9 Litres kalten Wassers um etwa 4⁰ abgekühlt werden kann, wenn der Wärmeverlust nicht durch Bewegung und grössere Aufnahme von Nahrung ausgeglichen würde. Bei einem Fieberkranken wo diese Momente der Wärmeersetzung wegfallen, kann daher das kalte Wasser eine entsprechende Abkühlung erzielen.

Wasser in Bädern.

Bei der Darstellung der physiologischen und therapeutischen Wirkung der Bäder stösst uns vor allem die für die gesammte Balneotherapie so wichtige Frage auf: Vermag die Haut bei unverletzter Epidermis Wasser und die im Wasser gelösten Stoffe zu resorbiren? Wiewohl diese Frage wegen ihrer hohen Bedeutung Physiologen und Aerzte in gleichem Grade beschäftigt und zu ihrer Lösung zahlreiche und genaue Untersuchungen angestellt wurden, ist deren Lösung noch nicht erfolgt, und es begegnen uns insbesondere in Bezug auf die Aufnahme von Wasser durch die unverletzte Epidermis die entgegengesetzten Ansichten. Eine Besprechung der Methoden, welche um diese Frage zu lösen angewendet wurden, wird uns mit den Schwierigkeiten, die sich der Lösung dieses Problems entgegensetzten, bekannt machen, und wird uns zugleich den kritischen Maassstab an die Hand geben zur Beurtheilung der durch die verschiedensten Methoden gewonnenen Resultate.

Man versuchte zumeist durch Wägungen des Körpers vor und nach dem Bade zu ermitteln, ob der Körper Wasser aufgenommen habe. Da aber der Körper in Folge des unausgesetzten Stoffumsatzes immer an Gewicht verliert, und dieser Gewichtsverlust, abgesehen von den sichtbaren und zeitweiligen Excretionen, zum grossen Theile durch unsichtbare und continuirliche Perspiration durch Haut und Lungen stattfindet, suchte man diese Perspirationsgrösse für eine bestimmte Zeiteinheit festzustellen, und der Gewichtsverlust im Bade wurde mit dem in einer gleichen

Zeitdauer vor dem Bade verglichen. Aber die Perspirationsgrösse ist eine sehr variable und die Schwankungen sind auch für dasselbe Individuum sehr beträchtlich. Die Temperatur des Bades, der Feuchtigkeitsgrad des Baderaumes können auf die Lungenausdünstung und auf die Perspiration der vom Bade nicht bedeckten Körperpartien verändernd einwirken. Die Rechnung, die aus dem veränderten Körpergewicht die Wasseraufnahme bejahen oder verneinen soll, hat es mit zwei unbekannten Grössen zu thun, kann also zu keinem verlässlichen Resultate führen. Angenommen z. B. der Verlust in der Badezeit sei geringer als der in der gleichen Zeit vor dem Bade, dann könnte die Differenz oder das relative Plus als aufgenommenes Wasser berechnet werden, mit demselben Rechte aber auch als Ersparniss in Folge verminderter Perspiration angesehen werden. Im entgegengesetzten Falle, wenn nämlich der Verlust in der Badezeit grösser ist als in der gleichen Zeit vor dem Bade, kann daraus nicht mit Bestimmtheit gegen die Resorption geschlossen werden, da es möglich ist, dass auch die Ausgabe durch Perspiration eine viel bedeutendere war und dass zu deren Deckung das aufgenommene Wasser mit verwendet wurde. Nur wenn im Bade eine nicht bloss relative, sondern eine absolute Körpergewichtszunahme eintritt, ist man vollkommen berechtigt auf eine Resorption von Wasser zu schliessen, da selbst die beschränkteste Perspiration immer einen Gewichtsverlust herbeiführen müsste.

Eine zweite Methode, die zur Bewältigung dieser Frage angewendet wurde, ist die, dass man das Gewicht des Bades vor und nach dem Bade bestimmt hat. Collard de Montigny hat diese Methode für Localbäder, L. Lehmann in neuester Zeit für ganze Bäder angewendet. Um zu genauen Resultaten zu gelangen muss die Verdunstungsgrösse an einem andern dem Badegefässe ganz gleich geformten und dieselbe Wassermenge enthaltenden Gefässe bestimmt werden, die dem Körper anhaftende Flüssigkeit muss durch ein früher gewogenes Tuch gesammelt und gewogen werden. Dieses Sammeln dürfte bei der grössten Umsicht doch sehr schwierig sein, überdiess kann das von der Haut imbibirte Wasser nicht berechnet werden. Die Fehlerquellen sind hier so zahlreich, dass nur grosse Gewichtsdifferenzen zu einem Schlusse berechtigten.

Man hat endlich die Frage der Resorption dadurch zu lösen gesucht, dass man dem Badewasser Stoffe beimengte, welche, wenn

sie in die Blutbahn gelangen, mit den Sekreten, insbesondere mit dem Harn rasch ausgeschieden werden und in demselben leicht erkannt werden, so z. B. Jodkalium, Blutlaugensalz. Diese Versuche werden streng genommen immer nur für die Aufnahme oder Nichtaufnahme der Stoffe, mit welchen sie angestellt wurden, beweisend sein. Für uns haben gerade diese Versuche die grösste Bedeutung, da sie die Frage beantworten, ob die in den Bädern gelösten Stoffe in den Körper überzugehen vermögen. Zu vollgiltigen Schlüssen kann man auch da erst dann gelangen, wenn die Beobachtungen sich vervielfältigen, wenn sie durch längere Zeiträume unter verschiedenen Veränderungen in Bezug auf Temperatur des Bades und Menge des zugesetzten Stoffes gemacht werden, wenn endlich alle zugänglichen Sekrete auch noch längere Zeit nach Beendigung der Versuchsreihe analysirt werden.

Eine andere zweckmässige Methode, um die Resorption von Salzen zu bestimmen, wäre die, dass man Bädern von destilirtem Wasser grössere Mengen eines der Analyse leicht zugänglichen Salzes zusetzte, und die Menge dieses Salzes in einer kleinen Quantität Wasser vor und nach dem Bade bestimmte, und zwar entweder durch Wägung des bei derselben Temperatur getrockneten Abdampfungsrückstandes oder durch directe quantitative Analyse. Die Methode, die Veränderung des Salzgehaltes durch das Verhalten des spec. Gewichtes des Badewassers vor und nach dem Bade bestimmen zu wollen, wie diess Dittrich gethan, kann für die wissenschaftliche Lösung dieser Frage nicht in Betracht kommen.

Nach Darlegung der Versuchsmethoden wollen wir die von den verschiedenen Beobachtern in Bezug auf Resorption erlangten Resultate darlegen.

Krause hat über die Permeabilität der Epidermis auf dem Wege der Imbibition und der Diffussion die umfassendsten Untersuchungen angestellt. In Bezug auf Imbibition fand er, dass wenn die Epidermis Tage lang in Wasser von mittlerer Temperatur eingeweicht lag, dasselbe nur in sehr geringe Tiefe einzudringen vermochte. Wenn er ein Stück mit der Epidermis bekleideter Lederhaut von der Fusssohle 1 bis 3 Tage lang in einer Auflösung von Kaliumeisencyanür liegen liess, dasselbe, nachdem es gut abgespült war, in eine Auflösung von Eisenchlorid legte, konnte auf einem senkrechten Durchschnitte des Hautstückes die blaue Farbe nur vom Corium aus durch die tiefe und mittlere Schichte der Epidermis verfolgt werden, die eigentliche Hornschichte

der Epidermis war in dem grösseren Theile ihrer Dicke ungefärbt geblieben, die Flüssigkeiten waren nicht in dieselbe eingedrungen. Um zu untersuchen, ob die Epidermis bei stärkerem Drucke Wasser durchgehen lässt, wurde ein Stück mit Epidermis versehene Lederhaut über dem kurzen mit Wasser gefüllten Schenkel einer gebogenen Glasröhre befestigt, und das Wasser dem Drucke einer Quecksilbersäule von 28″ Höhe unterworfen; die Lederhaut war nach 24 Stunden vom Wasser durchtränkt, die Epidermis war in Form einer Blase emporgehoben und an ihrer der Luft zugekehrten Fläche vollkommen trocken. Bei Versuchen über Diffusion verwehrt die Epidermis als endosmotische Scheidewand die Ausgleichung zwischen Wasser und wässerigen Salzlösungen, dagegen gestattet sie den Diffussionsstrom zwischen Wasser und Säuren, zwischen Alkohol, alkoholischen und ätherischen Salzlösungen und Wasser. Essigsäure und Aetzamoniak vermögen die Haut gleichfalls leicht zu durchdringen.

Für Wasserdunst und Gase fand Krause durch zahlreiche Versuche die Epidermis vollkommen permeabel, und seine Untersuchungen dienten zumeist dazu, es festzustellen, dass die insensible Hautausdünstung eine Function des gesammten Hautorganes sei. Durch die Epidermis wird die Hautathmung vermittelt. Wasserdunst und Kohlensäure treten in die Luft und Sauerstoff wird aufgenommen. Krause gelangte zu dem Resultate, „dass die Hornschichte der Epidermis Flüssigkeiten im tropfbaren Zustande weder durch sichtbare Poren, noch durch Imbibition, noch durch Diffusion hindurchgehen lässt, mit Ausnahme der wenigen Flüssigkeiten, welche eine chemisch auflösende Einwirkung auf die Zellen oder wenigstens auf den Zusammenhang der Zellen üben, wie manche Säuren und Aetzalkalien, dass sie dagegen dunstförmigen und leicht verflüchtigenden Flüssigkeiten (Aether, Alkohol, flüchtige Säuren) den Durchgang gestattet.“

Die Versuche von Krause, welche die Impermeabilität der Epidermis für Wasser und wässerige Salzlösungen beweisen, können nicht für den lebenden Körper vollkommen massgebend sein, da eine Absorption durch die Schweisskanälchen in Folge von Diffusion zwischen dem Drüsensekrete und der der Körperoberfläche zugeführten Stoffe stattfinden könnte. Dass eine solche Absorption nur eine sehr beschränkte sein kann hat Krause gleichfalls angedeutet, da bei der geringen Dichtigkeit des Schweisses dieser von einer concentrirten Salzlösung eher angezogen würde, als

dass umgekehrt der Strom der Salzlösung in die Schweisskanälchen statt haben sollte.

Die directen Versuche, welche über die Absorptionsfähigkeit der menschlichen Haut angestellt wurden, wollen wir in solche trennen, welche 1. auf die Aufnahme von Gase, 2. auf die Aufnahme von Wasser, und endlich 3. auf die Resorption von im Wasser gelösten Salze Bezug haben. Scharling, Regnault und Reiset, und in neuerer Zeit Gerlach haben, indem sie den ganzen Körper oder einen Theil desselben in einen luftdichten Raum einschlossen, die Hautathmung, die Aufnahme von Sauerstoff und die Ausscheidung von Kohlensäure direct nachgewiesen. Abernethy fand, dass seine in kohlensaures Gas gebrachte Hand binnen 9 Stunden mehr als 6,25 Kubikzoll Kohlensäure absorbirt hatte. Abernethy's Hand in Stickstoffgas durch 5 Stunden gehalten hatte dasselbe gegen Kohlensäure eingetauscht. Thiere sterben, wenn sie mit dem Körper mit Ausschluss des Kopfes in schädliche Gasarten tauchen. Kohlenoxydgas, welches auf die Haut eines Kaninchens einwirkt, erzeugte nach einer Stunde grosse Schwäche und Mattigkeit, Blausäuredämpfe wirkten durch die Haut resorbirt nach 20 Minuten tödtlich. Lebküchner erkannte den durch die Haut aufgenommenen Schwefelwasserstoff durch seine Reaction auf Blei an der innern Fläche der Lederhaut und im Blute.

Weit weniger übereinstimmend als in Bezug auf die Resorptionsfähigkeit der Haut für Gase lauten die Versuchsresultate über die Aufnahme von Wasser. Die ersten genauen Versuche wurden von Seguin, dem Freunde Lavoisier's, angestellt. Er ermittelte durch wiederholte Wägungen den durch Respiration entstandenen Gewichtsverlust für die Stunde vor dem Bade und bestimmte das Körpergewicht vor und nach dem Bade. In 33 Versuchen fand er niemals eine Gewichtszunahme, sondern nur eine geringere Gewichtsabnahme als in derselben Zeit vor dem Bade. In einem Bade von 12—15° C. betrug der Gewichtsverlust im Bade 0,3456 des Gewichtsverlustes in derselben Zeit in freier Luft, in einem Bade von 19—22° 0,3821, und endlich in einem Bade von 32,5° war der Gewichtsverlust 0,5652. Seguin folgerte aus dem Umstande, dass keine Gewichtszunahme erfolgt war, es fände keine Resorption von Wasser statt. Aber wenn auch keine directe Gewichtszunahme erfolgte, war diese doch mit der Zeit vor dem Bade verglichen eine relative, was zwar als Verringerung der Perspirationsgrösse, aber ebenso gut bei gleichbleibender Ausgabe

durch die Perspiration als Wasseraufnahme gedeutet werden kann. Young und Madden fanden in Folge des Bades auffallende Gewichtszunahmen. Nach Young fand in einem Bade von 26,6° C. innerhalb einer Stunde eine Gewichtszunahme von 2550 Gran statt, in einem Bade von 31° in derselben Zeit eine Gewichtszunahme von 638 gr. Die Versuche von Madden zeichnen sich durch Genauigkeit und Umsicht aus. Er bestimmte den Verlust des Körpergewichts während der halben Stunde vor dem Bade, blieb in demselben eine halbe Stunde lang, den Kopf in einem Sacke von geöltem Zeuge mit einer langen, aus dem Fenster geführten Röhre zum Athmen und liess sich sogleich nach sorgfältigem Abtrocknen wägen. In 10 Versuchen, bei welchen die Temperatur des Bades zwischen 29—34° C. betrug, fand er eine Gewichtszunahme zwischen 170—817 Gran binnen einer halben Stunde, nur einmal in einem Bade von 36,6°, in welchem die Pulsfrequenz 98 war und der Schweiss in Strömen herablief, hatte er um 1159 gr. abgenommen. Kathlor, der an einer Reihe von Soldaten experimentirte, fand nach einstündigen Bädern von 45°, 30° R. eine Gewichtsabnahme, nach Bädern unter 30° eine beträchtliche Gewichtszunahme. Zu ganz entgegengesetzten Resultaten führten neuere Versuche über diese Frage, fast immer zeigten sich für die Bade zeit eine bedeutendere Körpergewichtsabnahme als für dieselbe Zeit vor dem Bade. Kletzinsky stellte eine Reihe von 11 Versuchen an. Er hatte früher durch 7 einstündige Luftbäder seinen normalen Gewichtsverlust bestimmt, dieser betrug im Mittel 3,43 Unzen für die Stunde. Die Temperatur des Bades war 28—30°, die Dauer des Bades war eine Stunde, nur 2 Mal hatte er sie auf 3 Stunden ausgedehnt. Die Wägungen fanden statt unmittelbar nachdem er das Bad verlassen und sich abgetrocknet hatte. Nach dieser Wägung nahm er wieder ein einstündiges Luftbad und stellte dann eine zweite Wägung an. Der mittlere Gewichtsverlust nach einstündigem Bade betrug 6,81 Unzen, der weitere Gewichtsverlust nach dem darauffolgenden einstündigen Luftbade war 5,72 Unzen. Bei den zwei Bädern, die auf 3 Stunden ausgedehnt waren, war der Gewichtsverlust nach der zweiten Stunde in dem einen Falle 3, in dem andern Falle 2 Unzen, nach der dritten Stunde hatte der Körper an Gewicht zugenommen und zwar einmal um 2 Unzen, das andere Mal um 1 Unze.

L. Lehmann fand in einer grossen Reihe mit Umsicht und Genauigkeit angestellter Versuche sowohl durch das einfache

Wasserbad wie durch das Soolbad eine sehr beträchtliche Gewichtsabnahme. Er nahm die Bäder zu 24,2° R., die Badedauer war ½ Stunde, die Mittelzahlen des Gewichtsverlustes waren:

innerhalb 5 Stunden vor einem Bade	367	Grammes
„ „ „ nach einem Soolbade	423	„
„ „ „ nach einem Wasserbade	526	„

Auf eine Stunde berechnet war das Mittel:

vor einem Bade	72	Grammes
nach einem Soolbade	84	„
nach einem Wasserbade	105	„

Der Gewichtsverlust wird durch Harnauscheidung und Perspirationsverlust bedeckt, nun ist aber nur die erste dem Gewichte nach gekannt; die Annahme, dass nur das weitere Defizit als Perspirationsgrösse anzusehen sei, ist eine willkührliche, es wäre denkbar, dass diese grösser ist als die Differenz zwischen Gewichtsverlust und Harnausscheidung, und dass das Plus dieses Perspirationsverlustes durch aufgenommenes Wasser gedeckt worden sei.

Nach Duriau, welcher in neuester Zeit Versuche über die Wasseraufnahme durch die Haut anstellte, gibt es eine Normaltemperatur, bei welcher sich Ausdünstung und Absorption compensiren und das Körpergewicht gleich bleibt. Er nennt diese Temperatur den isothermen Punkt, er liegt zwischen 32—34° C., unter diesem Punkte fand er bei 3 Individuen eine Gewichtszunahme, die nach 15 Minuten zwischen 10—30 Grammes, nach 45 Minuten zwischen 30—60 Grammes und nach 75 Minuten 40—75 Grm. betrugen. Bei Bädern über 36° trat ein Gewichtsverlust ein und zwar nach ¼ Stunde 48 Grammes, nach ½ Stunde 82 Grammes, nach ¾ Stunden 139 Grammes. Bei einer Temperatur von 41—42° war der Verlust noch grösser, er betrug nach 7 Minuten 135 Grammes, nach ¼ Stunde 378 Grammes. Bei 45° war nach 10 Minuten ein Gewichtsverlust von 432 Grammes.

Poulet fand im Gegensatze zu Duriau auch nach einem Bade von 28° Gewichtsabnahme, die in der ersten Stunde gering war, in der zweiten Stunde nie weniger als 50 Grammes betrug. Weder Poulet noch Duriau erwähnen, ob sie den normalen Gewichtsverlust für gleiche Zeitdauer bestimmt und in Rechnung gebracht haben.

Die Gewichtsbestimmung des Bades zur Ermittlung ob Wasseraufnahme statt gehabt habe, versuchte zuerst Collard de Mar-

tigny mit Localbädern. Er füllte zwei Gefässe von gleicher Gestalt mit einer ganz gleichen Wassermenge von 23.5° C., tauchte in das eine seinen Arm ½ Stunde lang und wog nach diesem Bade beide Gefässe von Neuem, sowie auch das zum Abtrocknen gebrauchte Tuch, die Differenz des Gewichtes der beiden Wassergefässe betrug 86,47 Gr., das Tuch hatte 22,67 Gr. Wasser aufgenommen, das Bad hatte also 45,8 Gr. Wasser verloren, die nach Collard vom Arm aufgenommen wurden.

L. Lehmann hat aus der Gewichtsdifferenz ganzer Bäder vor und nach dem Bade die Frage der Resorption zu lösen versucht. Um die Wage nicht zu sehr zu belasten, wurden die Versuche an 3 Knaben, 2 von 7 Jahren und einem von 4½ Jahren angestellt. Die Temperatur des Bades war 25—26° R., Dauer des Bades ¼ Stunde. Das Bad wurde vor und nach dem Badegebrauche gewogen, die Verdunstungsgrösse wurde in einem mit Wasser derselben Temperatur gefüllten gleich grossen Gefässe bestimmt. Das dem Badenden anhaftende Wasser wurde durch ein früher genau gewogenes Tuch abgetrocknet, das Tuch dann abermals gewogen. Die Wage gab bei gegenseitiger Belastung von 100 Pfund Fehler von ± 15 Grammes. In Summe wurden von den 3 Knaben 26 Bäder genommen. Es liess sich bei den 26 Badewägungen 13 Mal mit Bestimmtheit ein Gewichtsverlust des Bades constatiren der durch die Verdunstungsgrösse und durch das dem Bade mechanisch entrissene Wasser nicht gedeckt wurde. In allen 26 Beobachtungen wurden alle möglichen durch das Wägen selbst entstehenden Fehler in die der Gewichtsabnahme des Bades ungünstige Richtung gesetzt. Lässt man den Fehler in die entgegengesetzte Richtung fallen, dann stellt sich unter 26 Beobachtungen 25 Mal eine Verringerung des Badegewichtes heraus. Die Verluste bewegen sich in ziemlich weiten Grenzen, in runden Zahlen zwischen 50 und 200 Grammes. Lehmann berechnet als durchschnittlichen Verlust 28 Grammes. Bei allen 3 Versuchsobjecten war nach jedem Bade eine Gewichtsabnahme eingetreten. Lehmann folgert daraus, dass das fehlende Wasser nicht resorbirt wurde und setzt den Badeverlust auf unvermeidliche Wägefehler. Doch scheint uns die Körpergewichtsabnahme nicht gegen die Resorption zu sprechen, da einmal nicht der Gewichtsverlust vor dem Bade ermittelt war, also eine Vergleichung über das plus oder minus des Verlustes während der Badezeit unmöglich ist, und weil, wie wir schon früher erwähnten, die Perspirationsgrösse gleichfalls unbe-

kannt und es möglich ist, dass sie mehr beträgt, als die Differenz zwischen Körpergewichtsverlust und ausgeschiedener Harnmenge, und dass dieser Mehrbetrag durch das im Bade fehlende und vom Körper aufgenommene Wasser gedeckt worden ist.

Während in Bezug auf Wasserresorption die Ansichten der Beobachter so weit auseinander gehen, finden wir vollkommene Uebereinstimmung in Bezug auf die Impermeabilität der menschlichen Haut bei unverletzter Epidermis für wässerige Salzlösungen. Kletzinsky hat in 7 von den 11 früher angeführten Badeversuchen den Bädern Arzneistoffe zugefügt, und zwar: Ferrocyankalium Manganvitriol, Jodkalium, Borax, Bleizucker, Salpeter und Schwefelkalium. Die zugefügte Quantität war 2—4—8 Unzen. Nie konnte er im Harn eine Spur der ins Bad gebrachten Stoffe nachweisen. Unmittelbar nach dem Manganvitriolbade, noch während des darauffolgenden Luftbades applicirte er sich auf die Brust ein Vesicans und konnte in dem Serum der Blase kein Mangan nachweisen. Mit Ferrocyankalium und Jodkaliumlösung wurden in derselben Verdünnung, in der sie im Bade vorhanden waren, Controllversuche durch Gargarismen gemacht, es wurde die Flüssigkeit 5 Minuten im Munde gehalten, und jedes Verschlucken vorsichtig vermieden. In dem zunächst gelassenen Harne konnten schon die Stoffe nachgewiesen werden. C. G. Lehmann stellte an sich und an einigen seiner Schüler gleichfalls Versuche über die Aufnahme von Jodkalilösungen an. Nach vorangegangenen Fussbädern, welche die Haut möglichst erweicht hatten, wurden Fussbäder von 6 Kilogrammen Wasser genommen, in welchem 1,88 Grm. Jodkali gelöst war. Weder im Speichel noch im Harn konnte Jod nachgewiesen werden. Nach Fussbädern, welchen eine Jodmenge von 1,5 Gramme, also gerade so viel als in jener Jodkaliummenge enthalten ist, zugefügt wurde, war nach 30—40 Minuten Jod im Speichel nachweisbar. Nach Gebrauch von Bädern, in welchen 2, 3, 4 Grm. Jodkalium gelöst war, wurde der ganze in den nächstfolgenden 24 Stunden gelassene Harn gesammelt, im Harnrückstande konnte weder durch Extraction mit Chloroform, noch durch Stärkemehl oder Palladiumchlorür das Jod erhalten werden. Dasselbe negative Resultat in Bezug auf den Harn gaben Bäder, in welchen grössere oder geringere Mengen gelbes Blutlaugensalz gelöst war. Beneke fand nach Seebädern den Kochsalzgehalt des Harns vermindert. L. Lehmann fand den Kalkgehalt des Harns nach kalkhältigen Soolbädern vermindert, die nach diesen Bädern etwas ge-

steigerte Chlorausscheidung geht nicht mit der vermehrten Harnausscheidung parallel. Duriau setzte in seinen Badeversuchen den Bädern über 29° Jodkali, Blutlaugensalz, Salpeter zu, er konnte keine Spur dieser Salze im Harn entdecken. Alle diese Untersuchungen über Resorption wässeriger Salzlösungen gestatten noch den Einwurf, dass die Untersuchungen der Secrete nicht lange genug fortgesetzt und dass es noch immer denkbar wäre, dass aufgenommene Salze erst nach längerem Verweilen im Organismus ausgeworfen werden. Wenn auch die Erfahrung bei Berührung dieser Lösungen mit den Schleimhäuten gegen eine solche Annahme des längern Verweilens spricht, ist es doch bei der Wichtigkeit des Gegenstandes nöthig durch directe Versuche solchen Einwendungen entgegenzutreten. Als Resultat aus allen diesen Versuchen können wir annehmen, dass Gase und flüchtige Stoffe sehr leicht durch die Epidermis in den Körper übergehen, dass die Aufnahme von Wasser durch die Haut zweifelhaft sei, dass sie wahrscheinlich nur in engen Grenzen gestattet ist, dass aber die Haut bei intacter Epidermis für wässerige Salzlösungen vollkommen impermeabel sei. Die mögliche Aufnahme von Wasser durch Einreibung ist darum nicht ausgeschlossen, durch das Einreiben dürften die Stoffe leichter in die Drüsenmündungen gedrückt werden, bei manchen dieser Stoffe, für welche die Aufnahme durch Einreibung am besten constatirt ist, wie z. B. für Jodkalium, konnte auch durch den Schweiss eine Zersetzung eingeleitet und dadurch Jod frei geworden sein. Eine Aufnahme fixer Stoffe aus den Moor- und Mutterlaugenbädern ist dadurch ermöglicht, dass solche Bäder bei langem Gebrauche die Haut erodiren und dass dann die Resorption durch die von Epidermis entblössten Hautstellen stattfindet.

Physiologische Wirkungen der Wasserbäder.

Wenn auch die Frage, ob die Haut Wasser aus dem Bade zu resorbiren vermöge, noch lange nicht gelöst ist, so ist doch gerade durch jene Untersuchungen, welche die Wasseraufnahme zweifelhaft machen oder sie zum mindesten auf sehr enge Grenzen beschränken, festgestellt, dass die Bäder sehr bedeutende physiologische Wirkungen zu üben im Stande sind. Das wichtigste Resultat der Untersuchungen von L. Lehmann, Kletzinsky und Poulet war,

dass durch den Badegebrauch eine Steigeruug des normalen Körperverlustes eintrete, und dass diese Steigerung sich auf mehrere Stunden nach dem Bade erstrecke. Dieser bedeutende Gewichtsverlust ist zum Theile durch vermehrte Harnausscheidung verursacht, alle Beobachter stimmen darin überein, dass durch das Bad die Diurese sehr angeregt sei. Poulet und Duriau fanden dass der Harn nach gewöhnlichen Wasserbädern immer alkalisch reagire, Lehmann der in Bezug auf die Wirkung der Bäder die eingehendsten Untersuchungen machte, der die Wirkung des einfachen Wasserbades mit jener der Soolbäder verglich, wies nach, dass die Wirkung des einfachen Bades sich nicht bloss auf die vermehrte Wasserausscheidung beschränkte, sondern dass auch die wichtigsten Umsatzprodukte des thierischen Organismus in grösserer Menge ausgeschieden werden. Die Resultate seiner mit grosser Sorgfalt und Ausdauer und unter bedeutenden Entbehrungen ausgeführten vergleichenden Versuche sind in Kürze folgende:

1. Die Körpergewichtsabnahme in den 5 Stunden, welche auf ein gewöhnliches Bad folgten verhält sich zur Gewichtsabnahme in der gleichen Zeit vor dem Bade wie 3:2.

2. Beide Arten von Bäder vermehren die Diurese, die Wasserbäder thun es in viel höherem Grade als die Soolbäder, das Verhältniss der Harnausscheidung nach einem gewöhnlichen Bade zur normalen Harnausscheidung war = 70:32.

3. Die insensible Perspiration sinkt nach dem Bade im gewöhnlichen Wasser, während sie nach dem Soolbade sehr gesteigert ist.

4. Nach dem gewöhnlichen Wasserbade werden alle Bestandtheile des Harns mit Ausnahme der freien Säure und der Farb- und Extractivstoffe vermehrt ausgeschieden. Namentlich wird das Kochsalz und das Wasser vermehrt ausgeschieden. Im Soolbad ist die vermehrte Ausscheidung geringer als im Wasserbade. Dem Soolbade kommt aber noch eine Wirkung zu, welche dem gewöhnlichen Bade ganz abgeht, die nämlich, dass die Ausscheidung des phosphorsauren Kalkes und der Harnsäure unter dem Einflusse desselben vermindert wird.

Eine andere Reihe von Versuchen, die L Lehmann mit kalten Sitzbädern angestellt hat, sind gleichfalls für die Feststellung der physiologischen Wasserwirkungen von Bedeutung. Die Sitzbäder wurden an den verschiedenen Versuchstagen mit Wasser von verschiedener Temperatur von 7—21° R. gemacht. Die Dauer

des Bades war immer $^1/_4$ Stunde. Er hielt dabei wie bei seinen andern Versuchen, eine ganz gleiche Lebensweise, und genoss während der Versuchsdauer nichts. Durch das Bad wurden die vom Wasser berührten Theile um 6,6° R. erkältet, während gleichzeitig die Temperatur des Badewassers (45 pr. Pfund) um 1,6° R. erhöht wurde. Der Körperverlust ist während der auf das Bad folgenden Stunden um 61% grösser als in derselben Zeit ohne Bad. Die Harnmenge wird durch das Bad um 77% gesteigert. Dasselbe gilt von den festen Bestandtheilen, der Harnstoff war um 20% vermehrt, die Harnsäure auf's Doppelte gestiegen. Nur Schwefelsäure und Phosphate schienen nicht vermehrt zu sein. Die insensiblen Perspirationsstoffe waren insoweit sie berechnet werden konnten gleichfalls vermehrt. Bei seinen neuesten Resorptionsversuchen, welche Lehmann mit seinen drei Knaben anstellte, fand er gleichfalls dass die Diurese durchs Bad beträchtlich gesteigert war. Die mittlere Harnmenge, die während einer Stunde ausgeschieden wurde, war:

	vor dem Bade	nach dem Bade
bei a	31 c. c.	42 c. c.
b	34	45
c	31	58.

Diese eben so sorgfältigen als wissenschaftlichen Versuche von Lehmann sind sehr wichtig, sie zeigen, dass Bäder auf den Stoffwechsel wesentlich einwirken, und sie zeigen ferner, dass die Wirkung bei Bädern verschiedener Natur auch verschieden ist. Die durch Jahrtausende gemachten Erfahrungen über die Heilwirkungen der Bäder, der gewöhnlichen wie der Mineralwasserbäder, kann also nicht durch eine Skepsis, welche sich auf die Impermeabilität der Haut stützt, in Frage gestellt werden, denn die Versuche, und gerade jene Versuche, welche zumeist für die Nichtaufnahme von Wasser durch die Haut sprechen, beweisen, dass die Bäder sehr kräftig auf die Functionen des Organismus und auf den gesammten Stoffwechsel einzuwirken vermögen, und dass diese Wirkungen in verschiedenen Bädern verschieden sind. Sehr wahrscheinlich sind die Bäder nicht die Vehikel, um fixe Arzneistoffe in den Körper überzuführen, die Versuche von Kletzinsky und Lehmann, und die Erfahrungen von Beneke u. a. machen es wahrscheinlich, dass kein fixer Quellenbestandtheil vom Bade aufgesogen wird, aber dadurch ist die durch die Erfahrung bewährte heilkräftige Wirkung der Bäder nicht umgestossen. Der Irrthum

lag in der Erklärung, nicht in der Thatsache. Es müssen, um zu einer richtigen Erklärung der Thatsache von den speciellen Wirkungen der Mineralwasserbäder zu gelangen, nach dem Beispiele Lehmann's zahlreiche Versuche über die vergleichende Wirkung der Wasserbäder und der speciellen Mineralwasserbäder angestellt werden. Nur so lässt sich ermitteln, was auf Rechnung des gewöhnlichen Bades und was auf die Eigenthümlichkeiten des Mineralwasserbades kommt. Lehmann und Beneke gelangten beide zu dem Resultate, dass die Salzbäder anders wirken, als die Wasserbäder, und sie fanden die physiologischen Wirkungen vollkommen in Uebereinstimmung mit der therapeutischen Wirkung, welche die Aerzte seit jeher diesen Bädern zuschrieben. Diese Erfahrungen sind für den Arzt die Hauptsache; ob die veränderten endo- und exosmotischen Verhältnisse die verschiedenen Wirkungen erklären, ist minder wichtig. Unzweifelhaft sind die verschiedenen Temperaturen, deren Träger das Wasser ist, der verschiedene Dichtigkeitsgrad der Bäder und endlich die im Wasser gelösten Gase, für welche die Haut vollkommen permeabel ist, hinreichende Heilpotenzen, um die Wirkung der Bäder begreiflich zu machen.

Temperatur der Bäder.

Alle thierischen Organismen besitzen eine Eigenwärme, welche unabhängig von der Temperatur der äussern Medien von ihnen selbst produzirt wird. Die Eigenwärme des gesunden Menschen beträgt ungefähr 27—28° R. Die bei dem ununterbrochenen Stoffwechsel stattfindende Oxydation oder langsame Verbrennung der organischen Elemente ist die einzige Quelle der Wärmeerzeugung. Nach angestellten Berechnungen würde der Kohlenstoff, der täglich im Körper zur Verbrennung kommt genügen, um 41 Pfund eiskalten Wassers siedendheiss zu machen oder einen menschlichen Körper, dessen Wärmecapacität gleich der von 50 Kilogrammes Wasser wäre, von 27° auf 65° R. zu erwärmen. Wenn trotz dieser bedeutenden Wärmeerzeugung der Körper doch immer die gleiche und viel tiefer stehende Eigenwärme behält, hat dieses seinen Grund in den vielen normalen Abkühlungsprozessen, zumal in der ununterbrochen von statten gehenden Lungen- und Hautausdünstung, welche einen grossen Theil der erzeugten Wärme bindet.

Der wichtigste Regulator für die Erhaltung der Eigenwärme ist die Haut. In dem Maasse als durch Stoffumsatz die Wärmeproduktion erhöht wird, vermehrt sich der Blutstrom in der Haut, die Haut wird geröthet, sie turgescirt, wird heiss, und es beginnt damit auch eine gesteigerte Wärmeausgabe durch Leitung und Strahlung, und durch vermehrte Verdunstung und Schweissbildung. Umgekehrt wird, so wie sich die Wärmeerzeugung vermindert oder die Ausgabe zu weit gediehen ist, eine Verengerung der Hautcapillaren eintreten, das Bett des peripherischen Blutstromes wird verkleinert, die Temperatur der Haut sinkt und mit ihr sinkt auch die Wärmeausgabe.

Das Bad greift durch seine Temperatur in die Wärme regulirende Thätigkeit der Haut ein, die Wärmeausgabe wird durch das Bad erhöht oder beschränkt, es muss dadurch rückwirkend die Wärmeerzeugung eine Aenderung erleiden, und da diese das Ergebniss des Stoffumsatzes und der Oxydation der Gewebselemente ist, wird auch schliesslich diese durch die Temperatur des Bades in hohem Grade beeinflusst.

Jedes Bad verhindert die Verdunstung an allen vom Badewasser umspülten Körpertheilen. Ist die Temperatur des Bades sehr hoch, so dass durch dieselbe die Blutströmung in der Haut eine lebhaftere wird, dann wird die Schweisssecretion angeregt und das Wasser statt durch Verdunstung durch die Thätigkeit der Schweissdrüsen entfernt. In einem kühlern Bade ist die Ausscheidung des Wassers durch die Haut gänzlich gehemmt und dasselbe wird durch die Nieren ausgeführt, jedes kühle Bad steigert die Diurese. Aber die gesteigerte Nierenthätigkeit beschränkt sich nicht bloss auf die Ausführung des im Körper durch gehemmte Verdunstung zurückgehaltenen Wassers. Es ist durch zahlreiche Beobachtungen unzweifelhaft festgestellt, dass mit vermehrter Ausscheidung durch die Nieren auch die Umsatzstoffe, die fixen Harnbestandtheile, in vermehrter Menge ausgeführt werden, es ist also für den Körper nicht ohne Bedeutung ob sein überschüssiges Wasser durch die Haut oder durch die Nieren entfernt wird.

Jedes Bad dessen Temperatur geringer ist als die Körpertemperatur entzieht demselben Wärme, der Wärmeverlust ist natürlich um so grösser je grösser die Differenz zwischen der Körpertemperatur und dem Bade ist. Die meisten Beobachter fanden, dass mit dieser Wärmeentziehung zugleich ein Sinken der Eigenwärme des Körpers eintritt. Virchow theilt eine Reihe von Ver-

suchen mit die von ihm und andern Aerzten im Seebade von Misdroy angestellt wurden. Die Temperatur wurde vor und nach dem Bade in der Mundhöhle gemessen, als Resultat dieser Beobachtungen ergab sich, dass das Seebad von durchschnittlich 19⁰. 1 C. bei einer Lufttemperatur von 18⁰.7, eine Abnahme der Körperwärme um durchschnittlich 1⁰.6 hervorbringt. Esmarsch der eine ähnliche Reihe von Beobachtungen im Seebade von Düsternbrook gemacht hatte, fand im Durchschnitte aus 12 Beobachtungen die Temperaturabnahme im Munde 1.25⁰ Hoppe hat über die Temperaturabnahme durch bedeutende Wärmeentziehung Versuche an Hunden angestellt, die Temperaturmessungen geschahen im Rectum, er fand dass ein kaltes Bad von 9⁰—12⁰ schon nach einer ½ Minute das Sinken der Temperatur um 0,7⁰—1⁰ zur Folge hatte. Bei einem Hunde der im Wasser von 0⁰ bis an den Hals eingesetzt war, sank die Temperatur nach 2 Minuten um 2⁰ und als er durch 5½ Minuten in Eiswasser getaucht wurde, sank die Temperatur im Rectum von 38⁰.8 auf 34⁰. Liebermeister gelangte zu andern Resultaten, er fand in einer längern Reihe von Versuchen, dass bei der Einwirkung kalten Wassers auf die Körperoberfläche während mässiger Dauer dieser Einwirkung niemals ein Sinken der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle erfolgt. In 9 Versuchen wurde die Abkühlung durch kalte Brause von 20⁰—2⁰ bewirkt, 3 Versuche wurden im Seebade angestellt. Immer zeigte sich ein geringes Steigen des Thermometers nachdem der Körper entkleidet war, während der Dauer des Bades blieb die Temperatur gleich, es trat selbst einigemal ein geringes Steigen ein, dieselbe Temperatursteigerung wurde beobachtet, so lange der Körper nicht wieder bekleidet war, erst dann trat ein Sinken der Temperatur ein. Nur 2mal als der Körper durch ein heisses Bad künstlich erhitzt war, trat durch die unmittelbar darauf folgende Brause eine Temperaturerniedrigung um 1⁰ ein. Bei der Abkühlung der Körperoberfläche durch Luft von 12—22⁰ trat ebenfalls eine Steigerung der Temperatur in der Achselhöhle ein. Mit diesen Resultaten in Uebereinstimmung ist, dass Hoppe bei seinen Hunden, die er durch Eintauchen im Wasser von niederer Temperatur plötzlich abgekühlt hatte, eine bedeutende Temperatursteigerung im Rectum fand, wenn er diese Hunde mit nassem Pelze der Luft aussetzte; so lange der Pelz nass war, solange also ein Wärmeverlust durch Verdunstung des Wassers auf der Körperoberfläche stattfand, dauerte auch die Steigerung der Körper-

temperatur, die so wie der Pelz trocken war, auch sofort aufhörte. Liebermeister sucht die Verschiedenartigkeit seiner Beobachtungsresultate von jenen Virchows durch die Verschiedenheit der für die Temperaturbestimmungen gewählten Applicationsorte zu erklären, die geschlossene Achselhöhle hält er für geeigneter über die Temperatur des Körpers Aufschluss zu geben als die Mundhöhle, die nach seinen Erfahrungen immer eine geringere Temperatur zeigt als die Achselhöhle. In den Versuchen von Hoppe glaubt er die Temperaturerniedrigung durch eine Intropulsion des peripherischen Blutes gegen die inneren Organe veranlasst. Durch die plötzliche Abkühlung des Hundes musste eine Contraction der Hautarterien entstehen und durch die Hemmung der peripherischen Circulation dieses abgekühlte Blut gegen die innern Organe strömen.

Liebermeister suchte nun festzustellen, ob während des kalten Bades eine höhere Wärmeproduktion stattfinde, oder ob das Sinken der Körpertemperatur nur, wie Bergmann meint, durch Beschränkung des Wärmeverlustes in Folge verringerter Blutzufuhr zur Haut verhindert wird. Liebermeister bestimmte in zwei kühlen Bädern die Wärmemenge, welche der badende Körper in einer bestimmten Zeit an das Bad abgiebt. Mit Berücksichtigung der Abkühlung welche das Badewasser während der Badezeit durch die umgebende niedere Lufttemperatur zu erfahren hatte und die an einem zweiten die gleiche Menge Wasser enthaltenden Bade bestimmt wurde, betrug die Erwärmung eines 160 Litres Wasser enthaltenden 20°,6 warmen Bades nach 9½ Minute 0.53° und in einem 2ten Versuche in einem gleichfalls 160 Litre fassenden Bade von 30°,13 betrug die Temperaturerhöhung nach 9 Minuten 0,67°. Versteht man unter Wärmeeinheit die Wärmemenge welche hinreicht um die Temperatur von 1 Kilogramme Wasser um 1° C. zu erhöhen, dann betrug die an das Bad von 20° abgegebene Wärmemenge für die Minute 8.9 W. E. und für das Bad von 30° Temperatur 3.1 W. E. Nach einer überschlägigen Rechnung, welche einerseits auf die bei Thieren angestellten calorimetrischen Untersuchungen von Dulong und Despretz, andererseits auf zahlreiche Untersuchungen über die Quantität der von gesunden Menschen ausgeschiedenen Kohlensäure sich stützt, berechnete Helmholz, dass ein gesunder Mensch von 51—62 Kgr. Körpergewicht (innerhalb dieser Grenzen lag das Gewicht der Versuchspersonen) durchschnittlich in einer Minute eine Wärmequantität producirt

welche zwischen 1.2 und 1.7 W. E. liegt. Die Wärmeabgabe an das kühlere Bad betrug also das mehrfache der normal producirten Wärme; aber an dieser Wärmeabgabe hatte sich die Körperoberfläche betheiligt deren Temperatur in dem Bade bedeutend gesunken war, es müsste also dieser Temperaturverlust ermittelt und von der ganzen Summe der an das Wasser abgegebenen Wärme abgezogen werden. Liebermeister suchte die Wärmequantität welche der Körperoberfläche entzogen wird, durch zwei verschiedene Methoden festzustellen. In einer Versuchsreihe ermittelte er die Wärmemenge, welche in den verschiedenen Zeiträumen des Bades vom Körper abgegeben werden. Er fand, dass in den ersten Bademinuten die Wärmeabgabe eine bedeutende sei, in einem Bade betrug die Wärmemenge, welche in den ersten 2 Minuten abgegeben wurde 21 W. E. in dem 2ten Bade betrug sie in den ersten 2 Bademinuten 15 W. E., später wurde die Wärmeabgabe eine geringere und gleichmässige, sie war in einem Bade von 22°,7 durchschnittlich 5.2 W. E. in der Minute, in einem Bade 25°,1 im Durchschnitte 4. W. E. in der Minute. Die in den ersten Minuten erfolgte rasche Temperaturerhöhung des Bades geschah auf Kosten des Wärmeverlustes der Körperoberfläche, die später bei gleich bleibender Temperatur der Achselhöhle stattfindende Temperaturzunahme des Bades gab das Maass für die Wärme, welche während der Badezeit producirt wurde. Durch eine zweite Controllmethode sollte die Wärmemenge die die Körperoberfläche an ein kühles Bad abgibt dadurch festgestellt werden, dass man zu bestimmen suchte, wie viele Wärmeeinheiten dem Körper nach einer solchen Abkühlung zugeführt werden müssen, um die Temperatur aller Theile der Körperoberfläche der Temperatur des Körperinnern gleich zu machen. In zwei aufeinanderfolgenden Versuchen wurde die Wärmemenge bestimmt, welche ein Bad von 37° verliert, um den Körper, welcher einmal aus mässig kühler Luft und ein zweites Mal aus einem kalten Bade in das warme Bad übertritt auf eine Temperatur zu bringen, die der Temperatur im Innern gleich ist. „Die Differenz der Wärmequantitäten, welche einerseits der durch kaltes Wasser abgekühlte, andererseits der durch Luft abgekühlte Körper dem warmen Badewasser entzieht, ist gleich der Wärmequantität, welche dem Körper entzogen wird, ohne durch die Production ersetzt zu werden, wenn er aus der Luft in kaltes Wasser übergeht.“ Liebermeister bezeichnet diese Grösse als Quantität der Abkühlung, er fand in

seinen Versuchen, dass sie für einen Menschen von 51.5 Kgr. Körpergewicht nicht mehr als 23.4 W. E. betrage. Auf diesem doppelten Weg hatte Liebermeister die Grösse gefunden, welche von der dem Bade zugeführten Wärmequantum in Abzug zu bringen war, der Rest entsprach der während der Badedauer producirten Wärme. Aus allen seinen mit eben so viel Scharfsinn als Ausdauer angestellten calorimetrischen Versuchen zieht Liebermeister das Resultat, „dass bei ruhigem Liegen in einem Bade von 20—30° C. nicht nur der Wärmeverlust, sondern auch die Wärmeproduction gesteigert ist, und zwar in so hohem Grade, dass in einem Bade von 20—23° die Wärmeproduction das Dreifache bis Vierfache, in einem Bade von 30° das Doppelte der unter gewöhnlichen Verhältnissen stattfindenden mittlere Production beträgt.“

Andere Beobachter wie Currie und Johnson fanden gleichfalls, dass der Körper an kalte Bäder eine bedeutende Wärmemenge abgebe und sie schlossen schon daraus auf eine gesteigerte Wärmeproduction. Liebermeister berechnet aus der Temperaturerhöhung, welche in den Versuchen von Currie ein Bad von 4—6° erfahren hat, dass in einem Bade von so niederer Temperatur die Wärmeproduction so gesteigert sei, dass sie mehr als das Zehnfache der normalen Production betrage. Auch durch kalte Sitzbäder wird die Wärmeproduction gesteigert. Liebermeister berechnet aus den Versuchen von L. Lehmann, dass die Wärmeproduction in dem Sitzbade von 5—11° R. 40—42 W. E. für 16 Minuten, also ungefähr das Zweifache der normalen Wärmeproduction betrug.

In einem die Körperwärme übersteigenden Bade tritt im ersten Momente durch den Reiz der Wärme eine Contraction der Gefässmuskeln ein und es findet wie Currie und Liebermeister gefunden haben, anfangs ein Sinken der Temperatur statt, wahrscheinlich in Folge der Intropulsion des peripherischen kühlen Blutes, bald erfolgt eine Erschlaffung der Muskeln der Hautgefässe, das peripherische Strombett wird erweitert, die Circulation in der Haut ist eine lebhaftere, die Schweisssecretion wird angeregt, die Eigenwärme des Körpers steigt. Hoppe fand bei einem Hunde, den er während 3 Minuten in Wasser von 48° C. badete, dass die Temperatur im Rectum von 38°.7 auf 41°.4 gestiegen war. Die Steigerung dauerte nicht lange, schon nach

5 Minuten trat ein Sinken ein und 50 Minuten nach dem Bade war die Temperatur auf 37°.5, also mehr als einen Grad unter die ursprüngliche Temperatur gesunken. Hoppe schloss aus diesem Sinken, dass bei Hemmung des Wärmeverlustes oder bei Zufuhr der Wärme von aussen die Wärmeproduction sinke. Mosler fand in sechs Badeversuchen bei einer Temperatur von 40—44° die Temperatur in der Mundhöhle nach dem Bade fast um 2° gestiegen, von 36°.6 auf 38°.5 im Bade von 44°, die Pulsfrequenz war zwischen 80—90 vor dem Bade, stieg in demselben auf 120 bis 130. Das Körpergewicht war nach einem Bade von einer Stunde bedeutend vermindert, es sank um fast 800 grm. und in den zwei Bädern von höherer Temperatur, von 42° und 44°, betrug die Verminderung des Körpergewichts 975 und 930 grm. Mosler glaubt diese Gewichtsabnahme auf den durch das heisse Bad angeregten Stoffwechsel beziehen zu können, aber wahrscheinlich dürfte dieselbe, wie auch Liebermeister meint, nur die Folge vermehrter Schweissecretion sein. Aus den früher erwähnten Beobachtungen Hoppe's, dass nach gehemmtem Wärmeverlust oder nach künstlich gesteigerter Wärme später ein Sinken der Temperatur eintrete, geht schon mit Wahrscheinlichkeit hervor, dass die Wärmeproduction, also der Stoffumsatz eher gehemmt sei. Crawford machte bei Thieren, welche den Einflüssen höherer Temperatur ausgesetzt waren, die Beobachtung, dass das in ihren Venen enthaltene Blut nicht dunkel-, sondern hellroth sei, was also auch für einen geringen Sauerstoffverbrauch, also für einen verminderten Stoffeinsatz spricht. Liebermeister wies direct nach, dass in einem Bade von 37°.4—38°.8 C. die Wärmeproduction nicht wesentlich von der normalen abweiche, dass mindestens keine nur irgend beträchtliche Steigerung der Production, also auch kein diese Production bedingender vermehrter Stoffumsatz statt finde.

Ludwig hebt als eine wichtige Badewirkung noch hervor, die Veränderung der Erregbarkeit der Hautmuskeln und der sensiblen Nerven. Die Wirkung auf die Hautmuskeln und auf die Muskeln der Hautgefässe haben wir bereits besprochen. Durch niedere Temperaturgrade entsteht eine Contraction dieser Muskeln, das Bett für den Blutstrom wird verengert. In gleicher Weise äussert sich die unmittelbare Einwirkung hoher Temperaturgrade. Bergmann beobachtete an sich und anderen, dass ein Bad von 30° R. anfangs Gänsehaut bewirke. Durch hohe Kältegrade, wie durch längere Einwirkung hoher Wärme nimmt die Erregbarkeit

der Muskeln ab und an ihre Stelle tritt Erschlaffung. Das Bad gibt durch seine Wirkung auf die Muskelerregbarkeit nach Ludwig genügende Mittel an die Hand, „um chronische Muskelcontractionen der Haut zu lösen, um Muskeln von niedern Erregbarkeitsgraden zu stärken und um Muskeln, welche geringe Reize mit allzu heftigen Contractionen beantworten in einen Zustand zu bringen, in welchem das genannte Missverhältniss zum Verschwinden kommt.“ Die Erregbarkeit der sensiblen Nerven dürfte durch die verschiedenen Temperaturgrade des Bades in derselben Weise beeinflusst werden, wie die der Muskeln. Da Temperatur nur in so lange auf die Nerven reizend wirkt, als sie veränderlich ist, d. h. in so lange nicht der Nerve die ihm zugeführte Temperatur angenommen hat, dürfte die Erregung durch ein kühles Bad eine anhaltendere sein, da dem abkühlenden Einflusse des Bades der erwärmende des Blutes entgegentritt. Die selbst schwachen Reize summiren sich im Hirn und Rückenmarke und bedingen auch dort einen gesteigerten Erregungszustand, der sich dann in mannigfachen Reflexen zu äussern vermag.

Wir sehen also, welche tiefgreifende Wirkungen das Bad durch seine Temperatur zu üben vermag, es verändert die Erregbarkeit der Muskeln und Nerven, wirkt dadurch indirect auf die Erregbarkeit des Hirns und Rückenmarks, es erweitert das Bett des peripherischen Blutstromes, entlastet die inneren Organe und befördert die Secretion der Schweissdrüsen oder es drängt das Blut von der Peripherie gegen die inneren Organe zurück, in diesen wird die Umsetzung lebhafter angeregt und dadurch die Wärmeproduction gesteigert. In der verschiedenen Badetemperatur besitzen wir also ein sehr mächtiges Agens, um die bedeutsamsten therapeutischen Wirkungen zu erzielen.

Pharmakodynamik der im Wasser gelösten Gase.

Sauerstoff und Stickstoff.

Der Sauerstoff des Wassers ist so verschwindend klein gegen die grosse Quantität, welche durch die Lungen mit der atmosphärischen Luft aufgenommen wird, dass derselbe weder eine physiologische noch therapeutische Wirkung zu äussern vermag. So lange man den Oxydationsprozess des in Form von Kohlensäure durch die Lungen ausgeschiedenen Kohlenstoffes auf die

Lungen concentrirte, glaubte man dem mit den Getränken aufgenommenen Sauerstoff, als in die Blutwelle übergehend eine besondere Wichtigkeit beilegen zu dürfen. Die neuere Physiologie, zumal die Versuche von Vierordt haben es festgestellt, dass in dem Respirationsprozesse nur ein Austausch der Gase nach den Gesetzen der Diffusion stattfindet, dass für die aus dem Blute austretenden Gase, Kohlensäure und Wasserdampf, die Gase der Atmosphäre eintreten. Der Sauerstoff der Luft tritt also durch die Lungencapillarien in die Blutwelle, oxydirt da die Gewebsbildner, veranlasst zumal die Umwandlung des Eiweisstoffes in Faserstoff, der Sauerstoff tritt ferner mit dem Blute in die Gewebe und beginnt da den allmäligen Umwandlungsprozess, die Oxydation der Gewebsbestandtheile zu Ausscheidungsstoffen. Die bedeutende Aufgabe, welche dem Sauerstoff beim Stoffwechsel zufällt, wird also durch den Sauerstoff der Atmosphäre erfüllt; die geringe Quantität des Sauerstoffes des Wassers, zumal jene der Mineralwässer, welche meist noch geringer ist, als die des gewöhnlichen Trinkwassers, kann also keine Bedeutung haben, und alle auf Sauerstoffwirkung gestützten Hypothesen sind darum unrichtig.

Stickstoff ist in Mineralwässern in bedeutend grösserer Menge als Sauerstoff, zumal sind die indifferenten Thermen reich an Stickstoff. Aber die Rolle des Stickstoffes ist eine rein negative, er wird vom Organismus, wiewohl er ihm mit der atmosphärischen Luft in so grosser Menge geboten wird, doch in keiner Weise verwerthet, er wird so wie er aufgenommen wurde, wieder ausgeschieden; es ist darum nicht glaublich, dass seine Aufnahme mit den Getränken irgend einen Einfluss von Bedeutung auf den Körper üben könnte. In der atmosphärischen Luft ist die Bedeutung des Stickstoffes die Paralysirung der nachtheiligen Wirkungen des allein geathmeten Sauerstoffs. Ueberschreitet der Stickstoff das ihm angewiesene Maass, setzt er sich an die Stelle des nothwendigen Sauerstoffquantums, dann werden alle die Nachtheile für den Organismus entstehen, die ein ungenügender Sauerstoffgehalt der Luft hervorbringt. Das Athmen in einer Stickstoffatmosphäre, z. B. in den Badestuben der an Stickstoff so reichen Quellen von Lippspringe veranlasst nach Dr. Hörling bei einem Gesunden: das Bedürfniss des tiefen Athemholens, einen Lufthunger, das Gefühl von unbefriedigtem Athemholen, eine ängstigende Beklemmung auf der Brust, Sinken des Pulses, Blässe der Haut, Schwindel und Schwere des Kopfes. Die Schilderungen von Graefe über

die Wirkungen von eingeathmetem Stickstoff sind ganz ähnlich, sie stimmen aber vollkommen überein mit den Erscheinungen, welche das Athmen in sehr verdünnter Luft, also mit nicht ganz genügendem Sauerstoffgehalte hervorbringt. Auf hohen Bergen z. B. treten ganz ähnliche Erscheinungen ein, wenn wir von jenen abstrahiren, die durch den verminderten Luftdruck hervorgebracht sind.

Stickstoffinhalationen sollen sich therapeutisch bewähren:

1. Bei Lungentuberculose. Der verminderte Sauerstoffgehalt der Luft soll die Congestionen, den Hustenreiz mildern, das Athmen leichter machen und die Expectoration befördern. Diese Indication muss mit grosser Vorsicht aufgenommen werden, da im Allgemeinen eine sehr verdünnte Luft, welche das Athmungsbedürfniss steigert, auf tuberculös infiltrirte Lungen nicht sehr günstig einwirkt. Sehr günstig sollen sich die Stickstoffinhalationen bei Bronchial- und Kehlkopfkatarrhen bewähren; durch die Verminderung des Sauerstoffs soll auch der Reiz, welchen die eingeathmete Luft auf die erkrankte Schleimhaut übt, gemindert werden.

2. Bei Nervenaffectionen mit gesteigerter Sensibilität, bei Hyperästhesien und Neuralgien der verschiedensten Art: Migräne, Zahnschmerz, Cardialgie. Auch diese Wirkung wird der Verminderung des Sauerstoffreizes zugeschrieben.

Kohlensäure.

Die Kohlensäure bildet eines der Endglieder der rückgängigen Stoffmetamorphose im thierischen Organismus. Die Harnsäure, ein Zersetzungsprodukt stickstoffhältiger Körper, verwandelt sich durch weitere Oxydation in Harnstoff und Kohlensäure. Die Fette gehen durch viele Zwischenglieder, von denen jedes einer höheren Oxydationsstufe entspricht, schliesslich in Kohlensäure über. Die Kohlensäure als Haupterzeugniss des retrograden Stoffwechsels, findet sich darum in allen Geweben, und geht aus diesen in die venöse Blutwelle über. Im Blute selbst, und zwar schon im arteriellen findet gleichfalls Oxydation des aufgenommenen Fettes der Nahrung statt, wie diess aus einer Beobachtung von Thomson hervorgeht. Es wurden nämlich 6 Stunden nach einer fett- und eiweissreichen Mahlzeit im Blute nur wenig Fett im Vergleiche zum Eiweis gefunden; da nun Fett langsamer aus dem Blute ausschwitzt als Eiweiss, muss ein Theil des Fettes im Blute selbst

oxydirt worden sein. Die Beobachtungen von Bischof, Davy und Magnus stimmen darin überein, dass das Blut freie Kohlensäure enthalte. Nach Magendie sollen 100 Raumtheile venösen Blutes 78 Raumtheile Kohlensäure, arterielles Blut nur 66 Volumpercente Kohlensäure enthalten. Nach Magnus sind die Zahlen bedeutend kleiner, es kommen 300 c. c. Kohlensäure auf 1000 c. c. Blut. Die Kohlensäure des Blutes tritt in die Lungenzellen über, und tauscht sich in denselben nach dem Gesetze der Diffusion mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft aus, dieser tritt dabei in die Blutmasse ein, für je 100 Theile eingenommenen Sauerstoffs treten 85 Theile Kohlensäure aus dem Körper.

Die Kohlensäure ist also ein Ausscheidungsstoff, die Aufnahme von Kohlensäure kann darum sich in keiner Weise an dem Stoffwechsel betheiligen; die Bedeutung der von aussen hinzutretenden Kohlensäure muss in andern, und zumeist dynamischen Wirkungen, welche dieselbe auf den Organismus übt, gesucht werden.

Die Kohlensäure wird mit dem Getränke genossen, sie wird durch die Haut und durch die Lungen aufgenommen. Die Aufnahme durch die Haut wird durch mehrfache Versuche mit Thieren bewiesen; wenn man sie mit Ausnahme des Kopfes in Kohlensäure einsperrte, gingen sie nach einigen Stunden asphyctisch zu Grunde. Balling hat beobachtet, dass nach dem Gebrauche von Gasbädern ein kollerndes Geräusch im Darmkanale entsteht, das so lange andauert, bis das Gas durch Darm und Mund abgeht.

Bei Aufnahme des Gases im Getränke wird der grösste Theil durch Aufstossen wieder entfernt, ein Theil geht in die Blutmasse über, zumal wenn sie bei nüchternem Magen genossen wird.

Reine Kohlensäure kann gar nicht geathmet werden, da sich die Stimmritze gleich schliesst, selbst bei dem Gehalte von 40—60% Kohlensäure ist eine Luft nicht athembar. Nach Brandes und Krüger bewirken die Einathmungen einer Luft, welche 13% Kohlensäure enthält, schon nach einer ½ Minute grosse Beschwerden. Die Kohlensäure wirkt in grosser Menge der Luft beigemischt nicht bloss durch Ausschluss des Sauerstoffs nachtheilig, sie ist auch ein positives Gift, was sich schon dadurch äussert, dass sie in zu grossen Mengen durch die Haut oder durch den Magen eingeführt, gleichfalls die Erscheinungen der Narkose veranlasst, welche das Athmen in einer mit Kohlensäure geschwängerten Luft hervorbringt. In einer Atmosphäre, welche ungefähr

4% Kohlensäure enthält, kann die Respiration ohne Nachtheil vor sich gehen.

Physiologische Wirkungen.

Die Hauptwirkung der Kohlensäure trifft das Nervensystem und in Folge dessen die andern Organe, vorzüglich scheinen die motorischen Nerven durch die Kohlensäure angeregt, und die Zusammenziehung der willkührlichen, wie der unwillkührlichen Muskeln dadurch hervorgerufen zu werden. Interessant ist in dieser Beziehung ein von Scanzoni ausgeführter Versuch. Er leitete bei Kaninchen, deren Bauchhöhle geöffnet worden war, einen Strom von Kohlensäure auf irgend eine Stelle des Darmes und sah dadurch heftige peristaltische Bewegungen entstehen. Dieselbe Wirkung konnte noch ¼ Stunde nach dem Tode des Kaninchens hervorgebracht werden. Bei Individuen die in Folge von Kohlensäureinhalationen gestorben sind, finden sich häufig die Muskeln tetanusartig contrahirt.

Die Kohlensäure wirkt erregend auf die Empfindungsnerven, zumal auf die Nerven der Schleimhäute und der äussern Haut, vorzüglich auf die nervenreichen Partien derselben, wie z. B. auf das Scrotum.

In Folge des hervorgebrachten Reizes, wird auch die Blutströmung gegen die gereizte Stelle lebhafter, es entstehen active Congestionen.

Aus diesen physiologischen Wirkungen erklären sich die meisten durch die Einwirkung von Kohlensäure in nicht zu grosser Quantität veranlassten Erscheinungen.

Die Aufnahme der Kohlensäure durch den Magen regt die Thätigkeit des Magens und des Darmkanals an, der Appetit wird kräftiger, die Verdauung lebhafter, die peristaltischen Bewegungen des Darmkanals nehmen zu. Die ins Blut übergetretene Kohlensäure wirkt auch als Reiz auf das Herz und die Nervencentra, die Circulation ist beschleunigt, die Geistesthätigkeit ist angeregt, die Gesammtbewegungen des Organismus werden frischer, energischer. Die Ausscheidungen, zumal die Harnausscheidung, sind auch vermehrt, der Uebergang von Kohlensäure in den Harn findet aber nur dann statt, wenn sehr grosse Mengen Kohlensäure aufgenommen werden, wie diess Lehmann nach dem Genusse eines in Gährung begriffenen Bieres und nach dem Genusse von Champagner beobachtete.

Bei Einwirkung der Kohlensäure auf die Haut entsteht anfangs ein leises Frösteln, dem aber sehr bald ein Gefühl der Wärme folgt, die Haut turgescirt und wird geröthet, die Schweisssecretion wird vermehrt.

Ein eigenthümliches Prickeln beobachtete man an den nervenreichen Hautstellen, zumal am Scrotum und durch Reflexwirkung auf die Muskelfäden des Cremators wird das Scrotum in die Höhe gezogen, straff. Häufig entstehen durch den localen Reiz Wollustgefühle, die sich zuweilen so steigern, dass nach wiederholten Gasbädern nächtliche Pollutionen eintreten. Da ein Theil der Kohlensäure durch die Haut in die Blutmasse übertritt, können auch die allgemeinen Erscheinungen des beschleunigten Kreislaufes und der Anregung der Nervencentra entstehen.

Beim Einathmen von Kohlensäure, die in kleinen Quantitäten der atmosphärischen Luft beigemengt ist, wirkt sie gelinde reizend auf alle Schleimhäute, die Augen thränen, die Nasensecretion wird vermehrt, die Schleimsecretion der Bronchien wird befördert; das Gas gelangt durch die Lungenzellen rasch ins Blut, und vermag bald Störungen in der Circulation, und in Folge des Reizes auf das Gehirn Congestionen hervorzurufen. Es kommen bald die Erscheinungen von Gehirncogestion: klopfender Kopfschmerz, Schwindel, Ohrensausen zum Vorschein.

Wenn die Kohlensäure in grossen Quantitäten der Luft beigemengt ist, kann sie nicht respirirt werden, es entsteht Glottiskrampf, das Athmungsgeschäft ist suspendirt, es tritt Tod durch Asphyxie ein. Gelangt Kohlensäure in grösserer Quantität ins Blut, dann wirkt sie auf den Organismus deletär, und hat häufig Tod zur Folge. Liebig sieht als Ursache der gefährlichen Wirkungen des Gases, die Verdrängung des Sauerstoffes aus den Lungen durch das kohlensaure Gas, und die durch Kohlensäure erfolgte Todesart ist nach ihm Erstickung in einem irrespirablen Gase. Es ist aber sehr wahrscheinlich, dass das Gas selbst als Gift wirkt, da es selbst dann tödtlich wirkt, wenn es in grosser Menge einer Luft beigemengt ist, die genügend viel Sauerstoff enthält. Die Wirkung trifft zumal das Gehirn und das Herz, der ursprüngliche Muskelreiz, welcher bedeutende Contractionen zur Folge hatte, lähmt schliesslich die Herzthätigkeit und diese Lähmung ist häufig Todesursache. Das Gas wirkt in manchen Fällen vorzüglich auf die Nervencentra und äussert dort die Folgen eines narcotischen Giftes.

Indicationen.

1. Als Bewegungsreiz für willkührliche und unwillkührliche Muskel.

a. Bei Unthätigkeit des Magens und Darmkanals und bei allen Verdauungsstörungen die auf dieser Unthätigkeit basiren. Die Kohlensäure wird in diesen Fällen mit den Getränken genossen.

b. Bei Lähmungen, zumal bei noch nicht weit vorgeschrittenen Lähmungen. Paresen, die in Folge von rheumatischen Affectionen, von Exsudaten, welche auf einen Nervenast drücken z. B. nach Puerperalaffectionen entstanden sind, oder die durch lange Unthätigkeit einer Extremität in Folge äusserer Verletzungen zurückbleiben. Häufig ist in solchen Fällen schon beginnende Muskelatrophie vorhanden. Die Kohlensäure regt die Muskelfasern zur Contraction an, sie erhöht auch den capillaren Kreislauf und trägt dadurch zur Resorption des Exsudates bei.

Die Kohlensäure wird in diesen Krankheitsformen in Bädern angewendet, und zwar werden an Kohlensäure reiche Wasserbäder und Gasbäder benützt. Die Heilerfolge der Eisenbäder und der Thermalsoolen von Rehme und Nauheim bei manchen Formen von Lähmungen dürften zum grossen Theile auf den Gehalt dieser Bäder an Kohlensäure zu beziehen sein.

2. Die Kohlensäure ist indicirt als Reiz zur Hervorbringung einer lebhafteren Capillarcirculation, einer localen Congestion.

c) Bei torpider Hautthätigkeit, und den dadurch veranlassten krankhaften Affectionen, zumal bei Rheumatismus. Durch Gasbäder wird die peripherische Circulation angeregt, die Funktion der Haut wird hergestellt und der Rheumatismus gebessert.

d) Bei chronischen Catarrhen der Schleimhäute mit profuser Schleimsecretion in torpiden Individuen, insbesondere bei chronischem Bronchialcatarrhe mit dickem, zähem, oft übel riechendem Schleim; in diesen Fällen wird die Inhalation der Kohlensäure auch oft mit Nutzen angewendet.

3. Die Kohlensäure wirkt erregend auf die Nervencentra und wird darum empfohlen.

e) Bei Störungen des gesammten Nervenlebens, bei *allge-*

meiner Abspannung, Verstimmung, ohne dass eine locale Affection die Ursache ist, bei manchen Formen von Hysterie.

f) Durch die Anregung der Nervencentra und auch durch die locale Reizung wirkt sie häufig auf die Geschlechtssphäre. Sie wird häufig gegen beginnende Impotenz empfohlen. Da aber diese gewöhnlich nur ein Symptom eines Gesammtleidens ist, zumeist einer allgemeinen Entkräftung, muss gegen das Gesammtleiden gewirkt werden. Der örtliche Reiz kann momentan die Potenz erhöhen, aber die Verausgabung von Kräften bevor das Grundübel gehoben ist, kann nur die ungünstigsten Rückwirkungen äussern.

Kohlensäure, zumal Gasdouchen, wurde auch gegen Sterilität empfohlen. Auch diese ist bloss Symptom der verschiedensten Krankheiten. Ist sie durch einen Torpor der Genitalsphäre oder durch hartnäckige Leucorrhoe verursacht, dann kann die Kohlensäure günstig einwirken.

Sehr günstig wirkt die Kohlensäure häufig bei Störungen der Menstruation, zumal bei Amänorrhoe in torpiden anämischen Individuen, oder bei schmerzhafter Menstruation wenn kein Entzündungssymptom die Ursache ist. Die Kohlensäure veranlasst Congestion nach dem Uterus, sie reizt die Muskelfaser zur Contraction an, es strömt mehr Blut zu, und es wird die zur Ausscheidung desselben nöthige Thätigkeit angeregt.

4. Man versucht es die anästhesirende Wirkung der länger einwirkenden Kohlensäure zu benützen.

g) In Neuralgien der verschiedensten Art, bei Zahnschmerzen, Prosopalgien etc.

h) Bei sehr schmerzhaften Affectionen des Uterus.

5. Kohlensäure bewährt sich oft sehr günstig gegen symptomatisches Erbrechen. z. B. bei Cholera. In welcher Weise hier die Kohlensäure wirkt ist noch nicht recht ermittelt.

Schwefelwasserstoff.

Wir fassen hier unter einem zusammen den Schwefelwasserstoff als Gas, wie auch die Schwefelverbindungen, aus welchen sich durch die Säure des Magens Schwefelwasserstoff entwickelt. Der Schwefelwasserstoff wird, von welcher Seite er auch immer auf den Körper einwirkt, vom Blute aufgenommen. Der Schwefelwasserstoff im Getränke, der Schwefelwasserstoff der in Form von Gasbädern oder in Wasserbädern auf die Haut wirkt, oder in Inhalationen

den Lungen zugeführt wird geht in die Blutmasse über und lässt sich häufig im Blute selbst oder im Harn nachweisen. Schon Autenrieth beobachtete, dass das Blut einer Katze, welcher er durch längere Zeit Schwefelleber gegeben hatte, blankes Silber schwärzte. Wöhler konnte aus dem Harn eines Hundes, dem er eine Drachme Schwefelblumen gegeben hatte, Schwefelwasserstoff entwickeln. Im Harn eines Pferdes, welchem Wöhler ein Pfund Schwefelleber gegeben hatte, wurde mit Bleizucker getränktes Papier nach einigen Stunden ganz schwarz Auch Orfila und Andere haben Schwefelwasserstoff im Blute nachgewiesen, wenn sie den Thieren Schwefel oder Schwefelverbindungen gegeben hatten. Bei Thieren, welche in Schwefelwasserstoff erstickt waren, fand Chaussier, dass Silberplatten, welche unter die Haut verborgen worden waren, geschwärzt wurden. Die Aufnahme von Schwefelwasserstoff durch die Haut wurde durch wiederholte Versuche bewiesen. Kaninchen, welche mit Ausnahme des Kopfes in einer Blase voll Schwefelwasserstoff eingeschlossen wurden, starben nach 10—30 Minuten.

Schwefelwasserstoff wirkt schon in kleinen Gaben als Gift, kleine Vögel sollen schon in einer Luft sterben, die auf 1500 Theile 1 Theil Schwefelwasserstoff enthält. Hunde sterben in einer Luft, die $^1/_8$%, Pferde in einer Luft, die $^1/_3$% Schwefelwasserstoff enthält. In den Mastdarm oder ins Blut gespritzt wirkt Schwefelwasserstoff gleichfalls rasch tödtlich, durch die Haut braucht es längere Zeit zur Einwirkung.

Physiologische Wirkungen.

Die zerstörende Einwirkung des Schwefelwasserstoffes soll vorzüglich das Hämatoglobulin treffen, und zwar soll sich der Schwefelwasserstoff mit dem Eisen desselben verbinden. Das Blut der mit Schwefelwasserstoff Vergifteten nimmt eine dunkelschwarze Tintenfarbe an. Casper hatte Gelegenheit die Section eines Arbeiters zu machen, der in Cloakenluft erstickt war. (Diese besteht aus einem Gasgemenge dessen Hauptbestandtheil Schwefelwasserstoff ist.) Das Blut der Leiche hatte eine vollkommene Tintenfarbe, und er erhielt dieselbe Farbe, als er durch gewöhnliches Blut Schwefelwasserstoff leitete. Alle andern Organe, von denen aus die Vergiftung eingeleitet wird, zeigen ebenfalls diese schwarze Farbe. Nach Dutrochet soll Schwefelwasserstoffwasser die Endosmose hemmen. Schwefelwasserstoff lähmt die Muskelthätigkeit.

Chaussier fand die Muskel der Thiere, die damit getödtet waren, vollkommen reizlos, diese Lähmung trifft auch den Herzmuskel; er verlangsamt die Circulation und hebt sie endlich ganz auf. In geringen Quantitäten geathmet oder durch die Haut aufgenommen, scheint das Gas zuerst als Reiz zu wirken, es erregt anfangs Beklemmung, Athembeschwerden, es reizt die Schleimhäute der Nase, der Augen, der Bronchien, es erhöht die Hauttemperatur und den Turgor, es hat also ungefähr alle Erscheinungen mit der Kohlensäurewirkung gemein. Ebenso wirken Schwefelwasserstoff und die Schwefelmetalle innerlich genommen anfangs reizend auf den Darmkanal, die Darmsecretion wird vermehrt, es entsteht leicht Diarrhoe. Wirkt der Schwefelwasserstoff zu lange auf den Körper ein, dann beginnt er seine specifischen Wirkungen zu äussern, es tritt Mattigkeit, Abgeschlagenheit ein, die Haut wird blass, der Puls langsam, klein, die fortgesetzte Einwirkung führt in Folge allmäliger Blutzersetzung, Erschöpfung und Tod herbei.

Indicationen.

Die physiologischen Erfahrungen sind zu lückenhaft, als dass man die therapeutischen Indicationen auf dieselben zurückführen könnte. Wir müssen hier bewährte Erfahrungen als Stütze nehmen. Die vorzüglichsten Indicationen sind:

1. Chronische Catarrhe der Respirationsorgane, vorzüglich chronischer Catarrh des Larynx, Prof. Oppolzer hat sowohl Schwefelleber als auch die Inhalationen von Schwefelwasserstoff wiederholt mit ausgezeichnetem Erfolge gegen chronischen Larynxcatarrh angewendet. Der hochverehrte Kliniker war so gütig mir zwei Fälle von chronischem Larynxcatarrh mitzutheilen, von denen der eine eine Dame betrifft, die seit vielen Monaten an Heiserkeit gelitten hatte, und durch die Inhalationen am Ursprunge in Baden geheilt wurde. Der andere Fall betraf einen Prediger der seit 2 Jahren an Heiserkeit gelitten und durch den Gebrauch von Schwefelleber seiner Stimme wieder vollkommen mächtig wurde. Wie natürlich ist es vor allem wichtig die Diagnose genau festzustellen. Man muss überzeugt sein, dass keine Geschwürsbildung im Larynx vorhanden sei, dass die Heiserkeit kein Symptom einer andern Krankheit sei, (Larynxaffektionen in Folge von typhösen, tuberculösen oder syphilitischen Prozessen) es darf auch keine Fieberbewegung mit vorhanden sein, der Ca-

tarrh darf aber auch nicht zu inveterirt sein, da dann leicht organische Veränderungen vorhanden sein können.

Auch bei chronischem Catarrh anderer Schleimhäute, bei Catarrh der Nasenschleimhaut, ozäna, bei chronischem Bronchialcatarrh, bei Catarrh der Harnblase bewährt sich zuweilen der Schwefelwasserstoff sehr vortbeilhaft.

2. Durch seine Einwirkung auf die Haut, durch Anregung der peripherischen Circulation, durch Steigerung der Hautthätigkeit insbesondere der Schweisssecretion, bewährt er sich sehr günstig bei chronischem Muskel- und Gelenksrheumatismus.

3. Früher galt Schwefel als Specificum gegen Hautkrankheiten der verschiedensten Art, es war diess zu einer Zeit, wo man die Krätze noch an sehr vielen Hautkrankheiten betheiligt glaubte. Seitdem man das Wesen der Krätze kennt, und seitdem man weiss, dass es auch zur Tödtung des Acarus bessere Mittel gibt, hat der Schwefelgebrauch bei Hautkrankheiten von seiner Bedeutung verloren. Prof. Hebra findet den Schwefel vorzüglich wirksam bei Prurigo, bei Sycosis und Acne.

4. Als Specificum galt der Schwefel und seine Verbindungen bei Hämorhoidalaffektionen. Er sollte auf die venöse Blutsphäre wirken, und Blutungen aus den Hämorhoidalvenen hervorrufen. Keine bestimmte Erfahrung spricht für eine solche specifische Wirkung des Schwefels. Wahrscheinlich beruht die günstige Einwirkung des Schwefels auf die Anregung der Darmthätigkeit, er ist ein mildes Laxans, hebt die Stuhlverstopfung und damit auch die Hauptursache durch welche die Stasen in den Hämorhoidalgefäs sen unterhalten werden.

5. Schwefelverbindungen sind indicirt bei chronischen Metallcachexien zumal bei Quecksilber-, Blei- und Arsenikvergiftungen. Astrié erklärt die vortheilhafte Wirkung der Schwefelleber bei Mercurialvergiftungen durch die Fähigkeit der Sulfide Quecksilberalbuminate aufzulösen.

Pharmakodynamik der fixen Quellenbestandtheile.

Bedeutung der fixen Mineralquellenbestandtheile für den Stoffwechsel.

Fast alle Stoffe die wir als fixe Mineralquellenbestandtheile antreffen, die meisten Alkali- und Erdsalze, die Kieselsäure und

das Eisen betheiligen sich an der Bildung der thierischen Gewebe und Flüssigkeiten, und sind für die thierische Oekonomie von hervorragender Bedeutung. Sie bilden die anorganischen Bestandtheile, die Skeletsalze die nach der Einäscherung der organischen Substanz zurückbleiben. Es ist das unsterbliche Verdienst Liebig's die Bedeutung der anorganischen Bestandtheile für die organische Welt, für Pflanzen und Thiere, genügend gewürdigt zu haben. Er wies zuerst für Pflanzen nach, dass die anorganischen Stoffe, die bei der Verbrennung derselben zurückbleiben keine zufälligen Bestandtheile sind, sondern dass sie unerlässliche Erfordernisse für das Leben und Gedeihen, für die Bildung der organischen Stoffe der Pflanze sind. Die Pflanzensäuren vermögen sich nicht zu bilden, ohne dass Alkalien oder alkalische Erden vorhanden sind, die als Basen mit ihnen Salze bilden, „diese Basen sind es, sagt Liebig, welche durch ihr Vorhandensein die Entstehung der Säuren vermitteln; mit dem Verschwinden der Säure beim Reifen der Früchte, nimmt der Kaligehalt des Salzes ab.“ An der Bildung der stickstofffreien Pflanzenbestandtheile betheiligen sich zumeist die Alkalien, an den stickstoffhältigen Bestandtheilen, die Liebig Blutbestandtheile nennt, betheiligen sich zumeist die phosphorsauren Salze. Die anorganischen Bestandtheile sind eben so constant an der Zusammensetzung des Gewebes betheiligt, wie die organischen Elemente. Die Pflanzenanalysen haben für viele Pflanzenarten, zumal für solche, die als Nahrungsmittel und für ökonomische Zwecke von Bedeutung sind, die sie constituirenden anorganischen Bestandtheile kennen gelehrt, und eine auf die Theorie von der Bedeutung dieser anorganischen Bestandtheile gestützte Landwirthschaft hat durch Hinzufügung derselben zum Dünger sehr bedeutende Resultate erzielt.

Dieselbe Bedeutung wie für die Pflanze haben die anorganischen Bestandtheile für die thierischen Gewebe und Flüssigkeiten. Wir sind noch nicht so weit die genaue percentische Betheiligung dieser Stoffe an den verschiedenen Geweben zu kennen, aber unzählige Thatsachen beweisen, dass sie eben so wenig im Thierleibe zufällig auftreten wie in der Pflanze, dass sie vielmehr da wie dort für Leben und Wachsthum unerlässlich sind.

Physiologen und Chemiker haben es versucht Thiere mit organischen Stoffen, mit stickstofflosen und stickstoffhältigen, bei Ausschluss der anorganischen Bestandtheile, zu ernähren. Alle

diese Thiere starben unter Erscheinungen, welche den Hungertod begleiten.

Liebig hat nachgewiesen, dass das Blut der pflanzenfressenden Thiere dieselben Aschenbestandtheile und nahezu in demselben Verhältnisse besitzt wie die Rüben, die Kartoffel und Kräuter welche als Nahrung dienten, dass die Blutasche der körnerfressenden Thiere identisch ist mit der Asche der Körner, dass endlich die Asche des Blutes der Menschen und der Thiere welche gemischte Nahrung geniessen, gleich ist der Asche des Brodes, Fleisches und Gemüses.

Die anorganischen Bestandtheile spielen eine sehr bedeutungsvolle Rolle bei allen Vorgängen des Stoffwechsels. Die freie Salzsäure des Magens betheiligt sich an der Verdauung. Das freie Alkali des Blutes ertheilt demselben eine Menge merkwürdiger Eigenschaften, es vermittelt im Vereine mit dem Kochsalzgehalte die Endosmose, das Alkali hält das Fibrin und Albumin gelöst, durch das Alkali des Blutes werden endlich auch die vielen Oxydationsprozesse vermittelt, welche der mit dem Blute kreisende Sauerstoff vollbringt. Die Bedeutung der anorganischen Blutbestandtheile spricht sich ferner darin aus, dass sie sich an der Zusammensetzung der Gewebe betheiligen, und zwar, dass bestimmte anorganische Stoffe auch constante Elemente bestimmter Organe und Flüssigkeiten bilden. So sind zumal Phosphate in der Gewebsbildung von Bedeutung, sie sind mit allen histogenetischen Stoffen verbunden und scheinen nach den Untersuchungen von C. Schmidt und Beneke sich an jeder Zellenbildung zu betheiligen. Einen wesentlichen Aschenbestandtheil bilden sie in den Knochen, Muskeln, Harn, Ei, Samen, Blut und Milch. Der phosphorsaure Kalk betheiligt sich wesentlich an dem Knochenbaue, und Versuche lehrten, dass die Knochen von Thieren welchen man den Kalk der Nahrung entzog sehr gebrechlich wurden. Das Eisen hat seine constante Rolle bei der Bildung des wichtigsten Bestandtheils der Blutkörperchen, des Hämatins. Selbst die unlöslichsten Salze, die Kieselsäure, und das Fluorcalcium haben bestimmte Plätze im Baue der organischen Welt. Wir finden die Kieselsäure als Gewebbildner horniger Theile, der Haare, Nägel und Fluorcalium als Skelettsalz der Knochen und Zähne.

Aus diesen Functionen der unorganischen Stoffe im Thierleibe ergibt sich die Bedeutung derselben für einen normalen Stoffwechsel, für das gesunde Leben. Eine Aenderung in der Nor-

malmenge der Salze im Blute und in den Geweben muss bedeutende Störungen veranlassen. Wenn wir z. B. die Alkalescenz des Blutes als Bedingung eines normalen Stoffwechsels erkannt haben, muss das Aufhören dieser Alkalescenz sehr wesentliche Störungen herbeiführen. Gerinnungen der nur im alkalischen Blute löslichen Stoffe, Störungen der Oxydation, die nur durch Vermittlung des Alkalis eingeleitet wird, und dadurch Ueberladung des Blutes mit Stoffen, die zur Verbrennung bestimmt waren, können im Gefolge einer verminderten Blutalcalescenz auftreten. Entziehung von Stoffen, die sich als Gewebsbildner an der Körperentwicklung betheiligen, müssen gehemmte Entwicklung dieser Gewebe zur Folge haben. Der Körper, dem das Eisen entzogen ist, wird chlorotisch, ein Mangel an Phosphaten hat oft verkümmerte Knochenentwicklung zur Folge. Die Veränderungen im Salzgehalt des Harnes in Folge pathologischer Prozesse, die Verminderung von Chloriden in allen exsudativen Krankheiten, die vermehrte Ausscheidung von Erdphosphaten in Krankheiten der Knochen und der Nervencentra weisen gleichfalls auf die grosse Theilnahme der anorganischen Stoffe an dem Lebensprozesse hin. Unzweifelhaft wird die Bedeutung derselben und ihr Einfluss an pathologische Prozesse sich noch klarer herausstellen, wenn erst durch genaue Analysen ihre ganze Betheiligung an den Bildungsvorgängen des Organismus erkannt wird, und wenn die chemische Untersuchung der Flüssigkeiten und Gewebe des kranken Körpers sich vorzüglich auf anorganische Körper richtet. Von grosser Bedeutung wäre, wenn sie sich durch fortgesetzte Untersuchung bestätigte eine Mittheilung Kletzinsky's; er fand in den von ihm angestellten chemischen Untersuchungen gut und bösartiger Aftergebilde, dass ein Mehrgehalt von löslichem Eiweis und Alkalisalzen der histochemische Ausdruck der Bösartigkeit und ein Mehrgehalt von starrem Protein und Erdsalzen der histochemische Ausdruck der Gutartigkeit ist. Die Alkalisalze hemmen nach ihm wahrscheinlich die Fortentwicklung, die Faserbildung; die Krebszellen, die mit jungen unschuldigen Bindegewebszellen ganz identisch sind, luxuriren, zerfallen leicht, sind bösartig; während die Anwesenheit von Phosphaten die Plasticität der Gewebe erhöht, und die Fortbildung der Zellen zu einem resistenten gutartigen Gewebe vermittelt.

Stellt sich aus dem Vorhergehenden die Abhängigkeit des normalen Lebens von den anorganischen Bestandtheilen als unzweifelhaft heraus, dann ist es auch zu begreifen, dass die Art

und die Summe der von dem Körper aufgenommenen unorganischen Stoffe von unendlicher Bedeutung sind.

Wie die genügende Würdigung der unverbrennlichen Bestandtheile für das Pflanzenleben, auf die Agricultur einen wesentlichen Einfluss übt, wie man auf diese Kenntniss gestützt durch zweckmässige Wahl des Bodens, durch Hinzufügung anorganischen Düngers die Produktion der Pflanze zu steigern vermag, so wird auch die Erkenntniss der Betheiligung unverbrennlicher Stoffe an dem thierischen Leben auf die Diätetik, die zur Aufgabe hat das normale Leben zu erhalten, und auf die Medicin, die zur Aufgabe hat die gestörten Prozesse wieder zur Normale zurückzuführen, einen bedeutenden Einfluss üben.

„Man versteht, sagt Liebig, nach genauer Würdigung der anorganischen Bestandtheile die oft wunderbaren Erfolge, welche die Aerzte durch eine rationelle Diät, durch eine mit Kenntniss und Ueberlegung gemachte Wahl der Speisen, durch Mineralwässer, Kräuter- und Molkenkuren in vielen Fällen erzeugen,

Wenn man das Fleisch und Brod in der gewöhnlichen Nahrung durch saftreiche Pflanzennahrung, durch Obst und Früchte ersetzt, so wird ohne Zweifel das Blut in seiner chemischen Mischung verändert, aber diese Aenderung beruht in keiner Weise auf einem Wechsel in seinen organischen und verbrennlichen Bestandtheilen, denn das Fibrin und Albumin des Ochsenblutes weichen in ihren chemischen Bestandtheilen nicht im geringsten ab von dem des Blutes des fleisch- und körnerfressenden Thieres, sondern in einem Wechsel in den unverbrennlichen Bestandtheilen, in einem Ersatze des in so vielen Krankheiten störenden Einflusses der Phosphorsäure oder des phosphorsauren Alkalis durch kohlensaures Alkali.“

Die Balneotherapie hat es speciell mit Heilmitteln zu thun die jene anorganischen Blut- und Gewebebestandtheile enthalten; die Aufnahme dieser Mittel ins Blut muss darum auf alle Funktionen, bei welchen die Anwesenheit dieser Stoffe eine Rolle spielt, sehr modificirend einwirken. Wohl sind wir in der Pathologie noch weit von dem Standpunkte entfernt, um aus dem Plus oder Minus der ausgeschiedenen Skelettsalze die erkrankten Organe und ihre pathologischen Veränderungen zu erkennen, aber es genügt die Bedeutung der anorganischen Stoffe für das Leben zu erfassen, um auch die Heilmittel, die diese Stoffe enthalten, nach ihrem vollen Werthe zu würdigen. Die Benutzung der Knochen-

asche als Düngungsmittel war lange bekannt bevor Liebig den Werth dieses Düngungsmittels in seinem Gehalte an phosphorsauren Erdsalzen nachgewiesen hatte. So müssen auch wir der Erfahrung ihr volles Recht gönnen, bis uns ein genügender Einblick in den Lebenschemismus den Causalnexus zwischen Krankheit und dem erfahrungsgemäss wirksamen Heilmittel kennen lehrt.

Aber nächst der grossen Bedeutung, welche die anorganischen Quellenbestandtheile als Gewebselemente haben, scheinen einige derselben, wenn sie in etwas grösserer Menge in die Blutbahn übergehen, auf die wichtigsten Funktionen des Stoffumsatzes die tiefgreifendsten Wirkungen zu üben. Die Einwirkung des Kochsalzes auf den Stoffwechsel wurde schon wiederholt eifrig studirt, in neuester Zeit hat Voit ausgedehnte, den strengsten Anforderungen der exacten Wissenschaft genügende Untersuchungen über die Wirkungen des Kochsalzes angestellt. Seine Untersuchungen stellten es als unzweifelhaft heraus, dass durch die Einnahme von grösseren Mengen von Kochsalz der Umsatz der stickstoffhältigen Gewebselemente lebhaft angeregt sei. Ich habe ähnliche der Zeit nach ausgedehntere Untersuchungen über die Wirkung des schwefelsauren Natrons auf die Stickstoffausscheidung gemacht. In zwei langen Versuchsreihen, die vor jedem grösseren Beobachtungsfehler möglichst frei gehalten wurden, gelangte ich zu dem überraschenden Resultate, dass die Stickstoffausscheidung durch den Gebrauch von Glaubersalz in kleineren Quantitäten wesentlich verringert sei, dass also der Umsatz der Stickstoffgewebe wahrscheinlich durch dasselbe retardirt werde.

Diese Resultate beweisen von Neuem, welche Bedeutung die Einführung dieser Salze für den thierischen Haushalt hat. Schon jetzt vermögen wir manche therapeutischen Erfolge auf Grundlage dieser physiologischen Wirkungen zu deuten, die Erkenntniss der therapeutischen Bedeutung der Quellenbestandtheile wird unzweifelhaft in dem Maase klarer werden als wir im Stande sein werden ihre ganze physiologische Wirkungssphäre zu erfassen. Ausgedehnte Untersuchungen nach dieser Richtung sind darum das wichtigste Erforderniss zur Begründung einer wissenschaftlichen Balneotherapie.

Wir wollen nun die Pharmakodynamik der einzelnen fixen Bestandtheile der Reihe nach durchgehen.

Kohlensaures Natron.

Kohlensaures Natron bildet einen normalen Blutbestandtheil. Es ist dieses durch vielfache Analysen der Blutasche bewiesen. Der Einwurf, dass das kohlensaure Alkali der Blutasche erst durch die Einäscherung der fettsauren Salze des Blutes entstanden sein möge, ist dadurch widerlegt, dass diese fettsauren Salze nicht in genügender Menge im Blute vorhanden sind, um dessen Alcalescenz zu bewirken. Das Natroncarbonat ist nach Liebig als doppeltkohlensaures Natron im Blute vorhanden. Fällt man Blutserum mit Alkohol, wodurch das Albumin ohne Natron niederfällt, und leitet durchs Filtrat, welches das Carbonat enthält, Wasserstoffgas, so treibt dieses ein Atom Kohlensäure vollständig aus. In der Lymphe hat Nasse ebenfalls kohlensaures Natron gefunden. Im Blute und in der Lymphe der pflanzenfressenden Thiere ist das kohlensaure Natron prävalirend und geht auch in den Harn über. Im Blute der fleischfressenden Thiere nimmt basisch phosphorsaures Natron die Stelle des kohlensauren Natron ein, und alcalisirt wie dieses das Blut.

Physiologische Wirkungen.

Das vom Magen aufgenommene kohlensaure Natron, zumal das doppeltkohlensaure Natron wirkt schon im Magen säurebindend, die freie Magensäure zersetzt das kohlensaure Salz, verbindet sich mit der Base, und die Kohlensäure entweicht. Ein Theil des Alkalicarbonats wird resorbirt, und macht das Blut alkalisch. Liebig hat dem kohlensauren Natron des Blutes eine sehr wichtige Rolle für den normalen Stoffwechsel vindicirt. Das kohlensaure Natron soll die Oxydation der von aussen in das Blut aufgenommenen wie der im Blute gebildeten Säuren vermitteln, und dadurch verhüten, dass das Blut sauer werde. Es werden durch diese Vermittlung die aufgenommenen Pflanzensäuren und die im Blute gebildete Harnsäure, verbrannt. Das Endglied der Verbrennung ist die Kohlensäure, diese verbindet sich mit dem kohlensauren Natron zu einem Bicarbonat. Dieses kommt in den Lungencapillargefässen mit dem Sauerstoffe der atmosphärischen Luft in Berührung. Der Sauerstoff verdrängt das zweite Atom Kohlensäure, diese wird ausgeathmet und der Sauerstoff tritt an ihrer Stelle in die Blutwelle. Genügende Alcalescenz des Blutes unterstützt also den Verbrennungsprozess und in Folge dessen die ganze

rückschreitende Metamorphose, sie begünstigt ferner die Aufnahme von Sauerstoff und wirkt damit abermals begünstigend auf die Oxydationsvorgänge. Ein interessanter Versuch von Frerichs bestätigt die Wirkung des Alkalis auf die Zerstörung der Harnsäure; in dem Harn von Kaninchen, denen man verhältnissmässig grosse Gaben Harnsäure in der Form von harnsaurem Kali gegeben hatte, liess sich keine Harnsäure mehr entdecken, sie war übergeführt in Oxalsäure und Harnstoff. Diese beiden bezeichnen aber nur Uebergangsstufen der Verbrennung der Harnsäure zu Kohlensäure.

Ludwig charakterisirt die Bedeutung des kohlensauren Natrons für den Lebensprozess in folgender Weise: Indem das kohlensaure Natron in einer Atmosphäre von Kohlensäure sich dieses Gas aneignet und sich in doppeltkohlensaures Natron umwandelt, und dieses wieder innerhalb anderer Gasarten einen Theil seiner Kohlensäure verliert, ist es geeignet die Kohlensäure aus den damit geschwängerten Geweben aufzunehmen und in die Atmosphäre zu überführen — also beim Athemprozesse eine wichtige Rolle zu spielen.

Das Alkali erhält auch die Hauptbestandtheile des Blutes, das Fibrin und Albumin, in ihrer flüssigen Beschaffenheit, je mehr Alkali das Blut hat desto höher steigt der Gerinnungspunkt des Albumins.

Durch die Einwirkung auf die Eiweisskörper bewerkstelligen die kohlensauren Alkalien deren allmälige Umsetzung, namentlich bedingen sie es, dass das Eiweiss das in der Blutflüssigkeit gelöst ist in ein dem sogenannten Protein ähnliches Produkt umgewandelt wird. (Ludwig.)

Das Natroncarbonat des Blutes betheiligt sich wahrscheinlich auch an der Gallensecretion, es werden durch dasselbe die Fettsäuren verseift und die Natronsalze jener copulirten Säuren gebildet, die mit den stickstoffhaltigen Paarlingen, die Hauptbestandtheile der Galle das glycochol- und taurocholsaure Natron bilden.

Werden grössere Quantitäten kohlensauren Natrons in den Körper eingeführt, erscheint dasselbe im Harne und macht den Harn alkalisch. Der Harn der Pflanzenfresser ist immer alkalisch und reich an kohlensaurem Natron. Nach längerem Gebrauche eines alkalischen Mineralwassers wird der Harn fast immer alkalisch.

Indicationen.

1. Als Mittel, welches die Säure bindet ist es angezeigt, bei überschüssiger Magensäure und den Folgezuständen, die

sich daraus entwickeln, Sodbrennen, Cardialgie, chronischer Magencatarrh etc. Es werden zu diesem Zwecke häufig die Pastillen verwendet, welche aus alkalischen Mineralwässern, dem Wasser von Vichy, Bilin und Gleichenberg verfertigt werden.

2. Es wirkt durch die Herstellung der normalen Magenthätigkeit, insoferne diese durch Magensäure gestört war, wie durch gelinde Reizung des Darmkanals auf die Thätigkeit desselben und auf Beförderung eines normalen Stuhlganges.

3. Die Hauptwirkung des kohlensauren Natrons ist die Erhöhung der Blutalcalescenz, es wird darum in solchen Krankheiten angewendet, als deren Ursache eine verminderte Alcalescenz des Blutes angesehen wird. Hieher gehören:

a) Vermehrter Harnsäuregehalt des Harns, und in Folge dessen Bildung von Concrementen in Form von Gries, Sand und Nierensteinen. Unzweifelhaft leisten die alkalischen Mineralwässer in diesen Fällen gute Dienste, die Ausscheidung der gebildeten Concremente, die oft zu den heftigsten Nierenkoliken Veranlassung geben wird befördert, und die Neubildung verhütet. Wahrscheinlich ist die Ursache dieser Krankheit eine mangelhafte Oxydation der Harnsäure. In Folge der erhöhten Alcalescenz des Blutes wird die Oxydation befördert, die Harnsäure wird im Blute zerstört und dadurch die Ausscheidung der zu copiösen Harnsäure in den Nieren, die Concrementbildung verhütet. Die schon gebildeten Nierensteinchen werden durch die vermehrte Harnsecretion, die sowohl durch das Wasser als solches, wie durch das kohlensaure Natron veranlasst wird, mechanisch fortgespült.

Durch unrichtiges Verständniss dieser Heilwirkung und im Glauben, es handle sich darum die Alcalescenz des Urins zu erhöhen, und durch diesen alkalischen Urin lösend auf Harnconcremente einzuwirken, hatte man in dem kohlensauren Natron ein vorzügliches lithontriptisches Mittel gesehen und dasselbe gegen Harnsteine der Blase angewendet. Es wurde wiederholt darüber discutirt, ob das kohlensaure Natron die Eigenschaft besitze, Harnsteine zu lösen, es wurden von den Verfechtern dieser Ansicht Steine vorgezeigt, die durch den Gebrauch von Alkalien angefressen sein sollten etc. Civiale hat in der französischen Academie, die sich mit dieser Frage beschäftigte, bewiesen, dass das poröse angefressene Ansehen der Harnsteine gar nichts be-

deute, da sehr häufig Harnsteine ein solches Ansehen hatten, ohne dass Alkalien eingenommen wurden; es konnte der Commission die sich damit beschäftigte, auch nicht ein Fall vorgeführt werden, der für die Auflösung eines Harnsteines durch den alkalischen Urin der Blase beweisend gewesen wäre. Diese Wirkung ist auch schon darum unwahrscheinlich, da gerade Blasensteine sehr häufig Catarrh der Blase erzeugen, und in Folge dessen der Urin alkalisch wird; hätte er die lösende Kraft müsste er sie häufig auch ohne Gebrauch von Alkalien bewähren. Sind die Blasensteine aus Erdphosphaten gebildet, dann können sich sogar durch die Alcalescenz des Harns, welcher die Löslichkeit der Erdphosphate vermindert, neue Lager von Phosphaten ausscheiden und den Blasenstein vergrössern.

In Bezug auf die Verhütung der Neubildung von Blasensteinen ist ein Urtheil schwer, da die Momente, welche die Steinbildung veranlassen, nicht genug gekannt sind. Nach den neuen und schönen Arbeiten Scherer's ist es sehr wahrscheinlich, dass ein krankhaft verändertes Blasensecret auf die Härnsteinbildung Einfluss nimmt. Scherer hat nachgewiesen, dass in jedem Harn, wenn er der mittleren Lufttemperatur ausgesetzt ist sehr bald eine saure Gährung eintritt und freie Harnsäure sich ausscheidet.

Scherer betrachtet den Harnblasenschleim als Ferment und den extractiven Harnfarbstoff als den Körper, welcher der Umwandlung in Säure, und zwar in Milchsäure unterliegt. Diese Säure wirkt zersetzend auf das Natronurat, freie Harnsäure scheidet sich aus. Die saure Gährung dauert gewöhnlich 4—5 Tage, während derselben entwickeln sich auch Fermentkügelchen und Hefepilze. Nach Ablauf dieser Zeit und oft noch später beginnt der Harn allmälich alkalisch zu werden, und es scheiden sich Phosphate aus. Dieses alkalische Ferment ist gleichfalls der durch den Einfluss der Luft veränderte Blasenschleim.

Scherer meint nun, dass unter manchen Bedingungen, durch krankhafte Veränderung des Blasensecrets, diese doppelte Gährung schon in der Blase eintreten und dadurch Harnconcremente bilden könne. Als vorzüglichste Stütze für diese Ansicht gilt der Umstand, dass alle Harnsteine einen Schleimpfropf als Kern haben, dass sich um diesen zunächst Harnsäure ausscheidet, und dass später, je nach dem die saure oder alkalische Gährung eintritt, sich die in den meisten Harnsteinen abwechselnden Schichten von Harnsäure und von Phosphaten um den Stein anlagern. Meist

sind die oberflächlichen Schichten Phosphate, weil durch die fortwährende Reizung der Blase sich Catarrh gebildet hat und in Folge dessen ein vermehrtes alkalisches Schleimhautsecret abgeschieden wird.

Ist diese Ansicht von der Bildung der Blasensteine richtig, dann ist wie natürlich von den Alkalicarbonaten die Verhütung ihrer Bildung nicht zu erwarten. Wenn dagegen, wofür manches spricht, der Harn von Leuten, die an Blasensteinen leiden, auch reicher an Harnsäure ist, dann dürfte doch diese überschüssige Säure sich an der Concrementbildung mitbetheiligen und die Verminderung der Harnsäure auch die Neubildung von Harnsteinen verhüten können.

b) Die kohlensauren Alkalien werden häufig mit Nutzen angewendet gegen Gicht. Die Gicht scheint mit der früher besprochenen Gries- und Sandbildung diess gemein zu haben, dass die normal gebildete Harnsäure im Blute nicht verbrannt wird. Sie unterscheidet sich aber wesentlich dadurch, dass bei der Gries- und Steinbildung diese nicht höher oxydirte Harnsäure durch den Harn abgeschieden wird, und durch ihre zu grosse Menge zu Concretionen in der Niere und vielleicht auch in der Blase Veranlassung gibt, während bei der Gicht die unverbrannte Harnsäure im Blute zurückbleibt. Garrod fand im Blute Gichtischer die Harnsäure bedeutend vermehrt. Er fand 0,005 %, in einem Falle sogar 0,017% Harnsäure im Blutserum. Dagegen fand Garrod und Lehmann die Harnsäure im Harne Gichtkranker bedeutend vermindert. Ich habe wie schon früher mitgetheilt, gleichfalls in dem Harne Gichtkranker eine constante Verminderung der Harnsäure beobachtet. Die Ursache dieser gestörten Ausscheidung der Harnsäure ist noch nicht ermittelt. Die Therapie muss dahin gerichtet sein, diese schädliche Potenz aus dem Blute zu entfernen, dieses geschieht durch Steigerung des Oxydationsprozesses, und dafür ist der Gebrauch von kohlensaurem Natron oft sehr günstig.

c) Das kohlensaure Natron wurde oft bei acutem Rheumatismus angewendet, weil man auch die Ursache dieser Krankheit in überschüssiger Harnsäure des Blutes gesucht hatte. Man war durch die reichlichen Sedimentbildungen des Urins zu dieser Ansicht verleitet worden, aber diese Sedimentbildung ist bei jeder fieberhaften Krankheit zu beobachten, sie ist eine Folge des Fiebers und nicht dessen Ursache.

4. Kohlensaures Natron bewährt sich oft günstig bei Störungen in der Gallensecretion, zumal bei Gallensteinbildung. Gallensteinbildung ist unzweifelhaft häufig die Folge einer qualitativ veränderten Gallensecretion. Die Art dieser fehlerhaften Mischung können wir nicht mit Bestimmtheit angeben. Die Gallensteine bestehen meist aus Cholestearin und Pigmentkalk. Bramson hat darauf aufmerksam gemacht, dass der Pigmentkalk immer den Kern der Gallensteine bildet. Das Cholestearin braucht das Alkali der Galle zu seiner Verseifung, der Pigmentkalk braucht nach Lehmann's Beobachtungen das taurocholsaure Natron zu seiner Lösung; es könnte also sein, dass ein mangelnder Natrongehalt die Bildung der Concremente veranlasse, und dass die Zufuhr von Natron die Mischung der Galle wieder normalisire. Die Auflösung der Concremente durch Alkalien ist sehr zweifelhaft. Wenn nach dem Gebrauche von alkalischen Mineralwässern die Gallensteine häufiger abgehen, mag diess in der durch den reichlichen Wassergenuss gesteigerten Gallensecretion gegründet sein, welche die schon gebildeten Concremente mechanisch fortspült. Die Gallensecretion soll nach Nasse's Versuchen durch kohlensaures Natron vermindert sein.

Die Gallensteinbildung ist nur ein eclatantes Symptom der anomalen Mischung der Galle. Sehr viele andere Erscheinungen lassen sich oft ebenfalls nur auf gestörte Gallenbereitung zurückführen, wir haben darüber schon bei der Pharmakodynamik des Wassers gesprochen. Das kohlensaure Natron und zumal die alkalischen Mineralwässer scheinen auf diese Störungen in der Gallenbereitung einen günstigen Einfluss zu üben.

5. Auch auf andere Leberkrankheiten scheint das kohlensaure Natron von Wirkung zu sein, wir zählen dazu:

a) Die Fettleber und zwar jene, die selbstständig und nicht als Symptom von Krankheiten, die mit Marasmus verbunden sind, wie Krebs und Tuberculose, auftritt. Die idiopatische Fettleber ist wahrscheinlich durch einen Ueberschuss von Fett in der Blutsphäre bedingt, und zwar entsteht sie entweder dadurch, dass zu viel Fett erzeugt wird so z. B. die Fettleber der Branntweintrinker, oder dass, wie bei mangelnder Bewegung der Oxydationsprozess verlangsamt ist und das normal gebildete Fett nicht verbrannt wird. Durch kohlensaure Alkalien kann der Verbrennungsprozess befördert werden, und darum mögen auch die alkalischen Mineralwässer so günstig auf die Fettleber einwirken.

b) Diabetes mellitus. Wir zählen den Diabetes zu den Leberkrankheiten, da es nach den Entdeckungen Bernard's unzweifelhaft ist, dass die Leber mit der Zuckererzeugung aus dem Pfortaderblute betraut ist. Welche Veränderung der Leber der vermehrten Zuckererzeugung zu Grunde liegt ist bis jetzt noch nicht ermittelt. Vereinzelte Beobachtungen, zumal die von Stokvis haben bei Diabetes eine wahre Leberhypertrophie, eine gesteigerte Zellenneubildung, gefunden. Der grosse Einfluss, welchen alkalische Mineralwässer, insbesondere Vichy und Carlsbad auf die Besserung aller Diabetessymptome und auf die Reduction der Zuckerausscheidung nehmen, ist unzweifelhaft. Von Vichy hat Durand Furdel zahlreiche günstige Erfolge mitgetheilt. In Carlsbad habe ich mehr als 20 Fälle von Diabetes beobachtet und durch genaue quantitative Analyse der vor und im Verlaufe des Kurgebrauches ausgeschiedenen Zuckermenge sicher gestellt, dass nicht bloss die Symptome des Diabetes gebessert werden, sondern dass die Zuckerausscheidung wesentlich verringert wird, dass in vielen Fällen der Zucker aus dem Harn gänzlich verschwindet. Ueber das „Wie“ der Wirkung steht uns kein Urtheil zu. Für den hemmenden Einfluss des kohlensauren Natrons auf den Zuckerbildungsprozess spricht eine interessante Beobachtung von Fr. Pavy. Er erzeugte wiederholt künstlichen Diabetes, wenn er die oberen Cervicalganglien beim Hunde oder Kaninchen zerstörte, aber der Erfolg dieser Operation blieb immer aus, wenn er vor dem Beginne derselben dem Thiere 100 grm. kohlensaures Natron ins Blut injicirte. Mialhe hatte die günstige Einwirkung der Alkalien auf Diabetes dadurch erklärt, dass er den Diabetes als Folge einer verminderten Blutalcalescenz erklärte, doch hat die Untersuchung des Blutes Diabetischer diese Ansicht nicht bestätigt.

6. Kohlensaures Natron, zumal in Form von alkalischen Mineralwässern wird auch empfohlen bei beginnender Lungentuberculose. Unzweifelhaft zeigen sich diese Wässer oft nützlich. Wahrscheinlich erklärt sich die günstige Einwirkung dadurch, dass die Alkalien die oft überschüssige Magensäure binden, den Stuhlgang regeln, und dadurch die Ernährung begünstigen, und man braucht nicht zu den auf unerwiesene Prämissen gestützten Hypothesen zu greifen, dass durch die grössere Löslichkeit des Albumins die tuberculöse Ausschwitzung verhindert werde, oder dass, wie Jonas meint, in Folge der durch Alkalien

begünstigten Aufnahme von Sauerstoff die Lungenaffection gebessert werde.

Kohlensaures Kali wirkt auf die Alcalescenz des Blutes wie das kohlensaure Natron. Für die Gewebsbildung scheinen Kalisalze bedeutungsvoller zu sein, da sie an der Muskelbildung Antheil haben. Aber ihr geringes Auftreten in den Heilquellen, zumal wenn wir die kleinen Quantitäten derselben mit der Menge vergleichen, die wir täglich mit den Speisen aufnehmen, macht sie für die Balneotherapie ganz bedeutungslos.

Kohlensaurer Kalk.

Die Kalksalze sind für das Bestehen des Organismus unentbehrlich. Fast alle Organe des Körpers, vorzüglich aber Knochen, Muskel und Nervensubstanz enthalten als wesentlichen Bestandtheil ihrer Skelettsalze Kalkverbindungen. Die Blutkörperchen, das Serum, die meisten Se- und Excrete enthalten ebenfalls Kalksalze. Unter den Secreten ist vorzüglich die Milch und das Sperma reich an Kalkverbindungen. Der Kalk des Organismus ist meist an Phosphorsäure gebunden, es kommt z. B. in den Knochen auf 7 Theile phosphorsauren Kalk nur ein Theil kohlensaurer Kalk. Es geht aber aus vielen Beobachtungen und zumal aus zahlreichen Versuchen Valentin's hervor, dass diese Kalkverbindung häufig erst im Organismus gebildet werde aus dem aufgenommenen kohlensauren Kalk und der Phosphorsäure die im Körper aus andern Verbindungen frei wird. Valentin fand in neugebildeten Knochen und Knochentheilen, im Callus sowie in der Exostose des Pferdes den kohlensauren Kalk im Verhältnisse zum phosphorsauren Kalk bedeutend vermehrt. Lassaigne fand dasselbe in den Osteophyten, welche sich bei Schwangern an der innern Fläche der Hirnschale bilden. Bei Befruchtung des Eies ist es der kohlensaure Kalk der Schale, welcher dem Embryo zugeführt wird, dieser verbindet sich mit der beim Bebrüten freiwerdenden Phosphorsäure des Dotters um damit phosphorsauren Kalk zu bilden. Der aufgenommene kohlensaure Kalk vermag also sich an der Bildung des Kalkphosphats zu betheiligen, und wir müssen, wenn wir von der Bedeutung des kohlensauren Kalks sprechen, alle Kalksalze des Organismus im Auge haben.

Physiologische Wirkungen.

Der kohlensaure Kalk vermag die überschüssige Magensäure zu binden, indem er mit ihr ein Salz bildet. Die Aufnahme des kohlensauren Kalks ins Blut wird wahrscheinlich durch die in allen thierischen Säften vorhandene Kohlensäure vermittelt. Auch Alkalisalze und mehrere organische Substanzen, z. B. Zucker, besitzen die Fähigkeit kohlensauren Kalk zu lösen. Der kohlensaure Kalk betheiligt sich theils als solcher an der Bildung der Gewebe, zum Theile verbindet er sich mit Phosphorsäure zur Bildung von phosphorsaurem Kalk. Die Phosphorsäure stammt aus dem Phosphorgehalte vieler Thiersubstanzen, die in Folge der Stoffmetamorphose oxydirt werden, ferner aus dem phosphorsauren Alkali des Blutes, indem wie wir diess bei den kohlensauren Alkalien des Blutes auseinandergesetzt haben, die aufgenommenen wie die im Körper gebildeten Säuren einen Theil des Natrons in Beschlag nehmen und dafür Phosphorsäure frei wird.

Der so gebildete phosphorsaure Kalk betheiligt sich wahrscheinlich an jedem Zellenbildungsprozesse. C. Schmid hat über die Betheiligung des phosphorsauren Kalkes an der Zellenbildung sehr interessante Versuche gemacht. Er leitete bei einigen Krebsen durch schichtweises vorsichtiges Abtragen eines Theils des Brust- oder Scheerenpanzers bis auf die oberste Schichte der darunter liegenden Membran einen Neubildungsprozess ein, dieser erfolgte rasch. Nach 8 Stunden war schon eine dicke zähe Masse (Cytoblastem) ausgeschwitzt, die beim Einäschern 8% phosphorsauren Kalk gab, nach 24 bis 36 Stunden hatten sich aus diesem Cytoblastem viele spindelförmige Zellen gebildet. Beneke fand phosphorsauren Kalk in allen frischen Exsudaten, im Serum einer Blase, die durch Empl. cantharid. entstanden war, in dem 24 Stunden später auf dem entblössten Corium entstandenen Exsudate, ferner in jedem gutartigen Eiter, während er in schlechtem Eiter z. B. auf scrophulösen Geschwüren fast keinen phosphorsauren Kalk entdecken konnte, er fand ferner phosphorsauren Kalk in den kleinsten unter dem Objectivglas eines Mikroskopes untersuchten Muskelpartien. Diese Beobachtungen, ferner das constante Vorkommen des phosphorsauren Kalkes in allen histogenetischen Stoffen und plastischen Flüssigkeiten machen es wahrscheinlich, dass er sich an der Bildung der thierischen Zelle betheilige, und Beneke meint daher mit Recht, dass der phosphorsaure Kalk für die progressive Metamorphose eben so bedeutend sei, als es

das kohlensaure Natron für die regressive Metamorphose, nämlich für den Verbrennungsprozess, ist.

Vor allem aber ist der aufgenommene Kalk von Bedeutung für den Knochenbau. Je weniger Kalk vom Organismus aufgenommen wird desto weniger fest sind die Knochen. Chossat vermochte bei Thieren künstliche Knochenerweichung hervorzubringen, wenn er ihnen eine Nahrung gestattete, in welcher wenig Kalksalze vorhanden waren. Bei Schwangern, welche alle Kalksalze für den Foetus brauchen, zeigen sich nur Spuren von Kalksalzen im Urin. Fracturen während der Schwangerschaftsperiode heilen sehr schwer. In cariösen Knochen schwindet der Kalk in auffallender Weise; während nach den Untersuchungen von Bibra in dem obern Theil einer wegen Caries im Fussgelenke amputirten Tibia 51% Kalkerde vorhanden waren, wurden in einem Knochenstücke aus der spongiösen Substanz der cariösen Gelenkfläche nur 25,83% und in einem Knochenstücke des am stärksten ergriffenen Theiles nur 12,90% Kalk gefunden. Aehnliche Beobachtungen über das Schwinden des Kalkgehaltes in cariösen Knochen machte auch Valentin und Davy. Doch beruht dieses Schwinden der Kalksalze bei Caries nach Virchow's Beobachtungen auf ein Erweichen derselben in Folge des Entzündungsprozesses und allmäliger Lostrennung vom Knochenknorpel. Auch die interessante Beobachtung, dass ein Huhn mit gebrochenem Fusse Eier ohne Schaale legte, beweist die Verwendung des kohlensauren Kalkes zur Bildung von Knochensubstanz.

Kalksalze werden immer mit dem Harn ausgeschieden, der Kalk ist zumeist im Harn an Phosphorsäure gebunden, und bei Pflanzenfressern wird viel kohlensaurer Kalk ausgeschieden. Eine sehr vermehrte Ausscheidung von Kalksalzen findet sich bei allen Knochen- und Nervenkrankheiten, zumal bei Rückenmarks-Affectionen, ferner nach Beneke's Beobachtung bei allen Krankheiten, die mit mangelhaftem Bildungsprozesse und dadurch veranlasster Abmagerung einhergehen, wie bei Scrophulose und Tuberculose.

Indicationen.

1. Als Säuretilgendes Mittel bei überschüssiger Magensäure, Sodbrennen, Cardialgie, Diarrhöe, die in Folge vermehrter Säure und schlechter Verdauung entstanden ist. Man brauchte zu diesem Zwecke früher viele Präparate, die aus dem Thierreiche stammen, und denen besondere Wirkungen zugeschrieben wurden,

wie lapides cancrorum, concha marina, corallium rubrum, os sepiae, selbst Perlen wurden benützt, alle diese Präparate waren nur als säurebindende Kalkcarbonate wirksam. In England benutzt man zu demselben Zwecke Carrara water.

2. Als knochenbildende Substanz

a) in allen Knochenkrankheiten, die auf mangelhafter Ablagerung von Kalksalzen beruhen, hieher gehört vorzüglich die Rhachitis d. i. die Erweichung der Knochen während ihrer Entwicklung. Die Rhachitis besteht darin, dass der Knochen zwar fortwächst aber seine nöthigen Kalksalze nicht erhält; die rhachitischen Knochen haben statt der normalen 63% Erdsalze bloss 20% und noch weniger. Die Rhachitis entwickelt sich zumeist bei Kindern, die schlechte Nahrung geniessen, denen zumal mit der Nahrung wenig Kalksalze zugeführt werden. Böcker fand in der Milch der Mütter, deren Kinder an Rhachitis leiden, sehr wenig Kalksalze. Doch soll auch in manchen Fällen von Rhachitis, welche Böcker beobachtete, übermässige Ausscheidung von Kalksalzen durch den Urin vorhanden gewesen sein. Böcker hat in 11 Fällen von rhachitischer Erweichung der Schädelknochen und in 3 Fällen von Erweichung der Rumpfknochen von dem Gebrauche der Knochenerde einen ausgezeichneten Erfolg gesehen. Er gibt auch den Säugenden phosphorsauren Kalk und hat darauf eine bedeutende Zunahme der Kalksalze der Milch beobachtet. Dieser war in zwei Fällen von 1 Gran auf 4 Gran im Pfunde Milch gestiegen. Trousseau lässt der Milch für die zu nährenden rhachitischen Kinder Zuckerkalk zusetzen.

Die eigentliche Osteomalacie, die in spätern Jahren eintritt, ist eine sehr seltene Krankheit; die Knochen nehmen dabei an Volumen ab, die Texturveränderung ist Osteoporose, mit Reduction des Knochens zu seiner knorpligen Grundlage (Rokitansky). Die Ursache dieser Erkrankung ist durchaus nicht gekannt, es scheinen hier andere Ursachen als mangelnde Kalkzufuhr oder übermässiger Kalkverbrauch mitzuwirken, da man in den osteomalacischen Knochen auch Milchsäure antraf. Wenn die Krankheit während der Schwangerschaft eintritt, wie diess zuweilen der Fall ist, dürfte doch eine Resorption des Kalkes für andere Zwecke erste Ursache der Krankheit sein, und darum eine vermehrte Zufuhr von Kalksalzen günstig wirken.

Caries und Necrose sind Ausgangsstadien einer Knochen-

entzündung — die Zufuhr von Kalksalzen kann auf den Entzündungsprozess keinen Einfluss üben.

b) Der kohlensaure Kalk als Knochen bildende Substanz wurde bei Fracturen benutzt. Fletcher und Beneke wollten durch Gebrauch von kohlensaurem Kalk viel raschere Heilung der Fracturen gesehen haben. In den von Beneke beobachteten Fällen war die Callusbildung eine sehr luxuriöse.

c) Die Kalksalze werden wegen ihrer Eigenschaft an allen Gewebsbildungen Theil zu nehmen empfohlen in Krankheiten mit mangelhafter progressiver Stoffmetamorphose, und zwar vorzüglich bei Scrophulose. Beneke hat in neuerer Zeit mit dem phosphorsauren Kalke viele Versuche gemacht, und fand ihn vorzüglich wirksam bei scrophulösen Geschwüren; der schlechte Eiter, der wie Beneke bemerkt, immer amorph ist, wurde gutartig, es trat Zellenbildung ein und mit dieser der Heilungsprozess. Auch bei Atrophien, die auf scrophulöser Grundlage basiren, bei den diese Atrophien oft begleitenden Diarrhöen, zumal während der Dentitionsperiode, hat sich der phosphorsaure Kalk sehr bewährt. Die alten Aerzte haben den Nutzen des Kalks bei Scrophulose und Rhachitis sehr gewürdigt. In neuester Zeit sind es die Jünger Hahnemann's, die diese Erfahrung der Alten verwerthen und die Calcaria, nach ihren Mittheilungen, bei allen Formen von Scrophulose mit grossem Erfolge anwenden. Der Anwendung von Kalksalzen dürfte meist die schwere Löslichkeit derselben und die dadurch veranlassten Verdauungsstörungen entgegenstehen und darum werden die kalkhältigen Mineralwässer in allen solchen Fällen den Vorzug verdienen.

Kohlensaure Magnesia.

Magnesiasalze kommen wie die Kalksalze, wenn auch in untergeordneter Menge in den meisten Organen vor. Doch kennt man bis jetzt keine Abnormitäten der Ernährung, die von mangelnden Magnesiasalzen herrühren.

Physiologische Wirkung.

Die für die therapeutische Verwerthung wichtige Wirkung der kohlensauren Magnesia beschränkt sich darauf, dass sie ein vorzügliches Säure bindendes Mittel ist und in dieser Beziehung allen andern ähnlich wirkenden Mitteln vorzuziehen ist. In grösserer

Menge gebraucht regt sie die Darmthätigkeit an, es erfolgen leichtere Stuhlgänge. Mit dem Harn wird sie als phosphorsaure Ammoniak-Magnesia ausgeschieden.

Therapeutische Anwendung.

1. Als säuretilgendes Mittel bei überschüssiger Magensäure, bei Magenkrampf, Kolik, Sodbrennen und anderen Erscheinungen, die im Gefolge der überschüssigen Säure auftreten.

2. Auf die Thätigkeit des Darmkanals einwirkend. Die Mineralwässer, in denen die Menge der kohlensauren Magnesia beträchtlich ist, können als gelinde Abführmittel wirken.

Prof. Schroff theilt mit, dass er bei Harngries, der aus Harnsäure besteht, von dem längeren Gebrauche der Magnesia sehr gute Wirkungen gesehen habe.

Schwefelsaures Natron.

Dieses Salz scheint sich an dem Aufbau des Körpers sehr wenig zu betheiligen, es kommt im Blute wie in den thierischen Secreten nur in geringer Menge vor. Die Sulphate, die man im Aschenrückstande vieler organischer Verbindungen findet, rühren von dem Schwefel her, der sich an ihrer Zusammensetzung betheiligt.

Ebenso stammt die Schwefelsäure des Harns aus der Zersetzung und Oxydation Schwefel hältiger Gewebselemente. Dafür spricht der Umstand, dass Harnstoff- und Schwefelsäureausscheidung immer paralell gehen, mit einander steigen und fallen. Wird schwefelsaures Natron dem Körper zugeführt, resorbirt derselbe einen Theil davon, scheidet ihn aber rasch mit dem Harn wieder aus. Sick hat über die Resorption von schwefelsaurem Natron Versuche angestellt, er fand, dass kleine Mengen dieses Salzes vollständig resorbirt und durch die Nieren ausgeschieden werden. Nach seinen Untersuchungen war der normale Schwefelsäuregehalt des Harns im Mittel täglich 2.4 grm. Führte er soviel Glaubersalz ein, dass dessen Schwefelsäuregehalt gleich kam einem Drittel der täglich durch den Harn ausgeschiedenen Schwefelsäure also 0.8 grm., dann fand er diese zugeführte Schwefelsäure vollständig im Harn wieder. Bei Zufuhr der doppelten Schwefelsäuremenge nämlich 1.6 grm. SO_3, werden 1.2 grm. im Harn gefunden; diese Menge blieb unverändert als dem Körper die dreifache Schwefelsäuremenge mit dem Salze zugefüht wurde. Mit der Aufnahme

von 1.2 grm. Schwefelsäure war also in diesem Falle der Körper an die Grenze der Resorption angelangt, was mehr zugeführt wurde, gelangte wieder mit den dünnflüssig gewordenen Faecalstoffen nach aussen.

Physiologische Wirkung.

Ueber die Rolle welche das resorbirte Salz im Körper spielt, über die physiologischen Wirkungen welche es übt, ob es sich an der Bildung der schwefelreichen thierischen Substanzen betheilige oder nicht, ist nahezu gar nichts bekannt. Nur die therapeutische Bedeutung der Glaubersalzwässer, wenn diese in kleinen Mengen gebraucht werden, deutete darauf hin, dass das Salz auf seinem Wege durch das Blut nicht unwichtige Wirkungen zu üben vermöge.

Ich habe in zwei langen Versuchsreihen an Hunden angestellt, die Einwirkung des schwefelsauren Natrons auf einige Factoren des Stoffumsatzes festzustellen gesucht. Meine Aufgabe war eine doppelte, ich versuchte zu ermitteln, ob das schwefelsaure Natron auf die Resorption des Fett- und Eiweissgehaltes der Nahrung einen Einfluss nehme, und ferner ob es auf die Umsetzung und Oxydation der Gewebselemente, in so weit diese im Harn zu constatiren sind, einwirke. Ich wählte Hunde zu meinen Versuchen, weil es nur bei Thieren möglich ist, annähernd gleiche Bedingungen für die beiden Versuchsepochen herzustellen. Die Hunde erhielten täglich um dieselbe Stunde dieselbe genau gewogene Nahrungs- und Getränkmenge, nämlich 500 grm. Fleisch, 100 grm. Fett und 500 grm. Wasser. Das Fleisch war von Fett und Sehnen möglichst gereinigt und dadurch in ziemlich genauen Grenzen die qualitativ und quantitativ gleich zusammengesetzte Nahrung hergestellt. Täglich wurde das Gewicht des Hundes notirt, in der 24stündigen Harnmenge wurde in einer Versuchsreihe der Stickstoff aus dem Harnstoffe bestimmt, in der zweiten Versuchsreihe wurde der Stickstoff des Harns nach der etwas modificirten Methode von Voit täglich direct bestimmt. Die Fäcalmassen wurden gleichfalls gewogen, ihr Wassergehalt bestimmt, und im trockenen Kothe die Menge des Fettes und der Stickstoffgehalt festgestellt.

In Folgendem sind die Durchschnittszahlen aus den Versuchsreihen mitgetheilt:

Hund A.

Gewichtszunahme	Harnmenge	Stickstoff des Harns	Fäces		Stickstoff der Fäces	Fett der Fäces
			Wasser	trocken		
Normalreihe von 30 Tagen						
1120 grm.	19600 c. c.	441.106	308	262	13.15	80.60
a) Tägliche Einnahme von I grm. wasserfreiem SO_3 NaO.						
270	6350	124.116	90	102	5.81	80.60
b) Tägliche Einnahme von II grm. wasserfreiem SO_3 NaO.						
880	6090	118.413	126	64	4.03	18.8
c) Tägliche Einnahme von III grm. wasserfreiem SO_3 NaO.						
580	6130	137.321	168	63	3.56	15.39
Summe für die 30 Versuchstage						
1730	18570	579.850	384	229	13.40	57.48

Der Hund B. ein sehr fetter Hund, verlor schon in der Normalreihe an Körpergewicht. Der Gewichtsverlust betraf wahrscheinlich das Fett, da die Stickstoffausscheidung geringer war als die Einnahme.

Hund B.

Körpergewichtsabnahme	Harnmenge	Stickstoff des Harns	Menge der Fäces	Stickstoff der Fäces
Normalreihe von 10 Tagen				
— 500	6050	143.164	110	2.32
a) Einnahme v. I grm. wasserfreiem SO_3 NaO.				
— 280	5930	122.790	210	4.60
b) Einnahme v. II grm. wasserfreiem SO_3 NaO.				
— 350	5800	114.862	400	5.10
c) Einnahme v. III grm. wasserfreiem SO_3 NaO.				
— 830	6065	128.984	554	4.65

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen lassen sich dahin summiren:

1. Das schwefelsaure Natron übt auf die Resorption des Fett- und Eiweissgehaltes der Nahrung keinen Einfluss. Vor und während des Gebrauches des schwefelsauren Natrons wurde nahezu der gesammte Stickstoff und Fettgehalt der Nahrung resorbirt und für die Zwecke des Körpers verwendet. In den Kothmassen finden sich in beiden Versuchsepochen gleichmässig ungefähr 0,7% des eingenommenen Stickstoffes und zwischen 2—3% des als Nahrung eingeführten Fettes wieder.
2. Die Diurese ist durch den Salzgebrauch nicht angeregt, sie ist selbst in geringem Grade vermindert.
3. Die Darmthätigkeit wird auch schon von kleinen Gaben schwefelsauren Natrons langsam angeregt, der Wassergehalt der Fäcalmassen wird bedeutend grösser.
4. Das wichtigste Ergebniss dieser Untersuchungen ist, dass kleine Gaben schwefelsauren Natrons die Stickstoffausscheidung durch die Nieren wesentlich beschränken. Die Verminderung ist eine sehr bedeutende, sie beträgt 1.5—2.2 grm. für den Tag, also den 10—7. Theil der gesammten täglichen Stickstoffausscheidung, sie ist für unsere Versuchsthiere, die ein Körpergewicht von 21—25 K. G. hatten, am stärksten bei der Einnahme von 2 grm. des wasserfreien Salzes. Bei grössern Salzmengen, bei welchen häufigere und dünnflüssige Stühle sich einstellen, steigt die Stickstoffausscheidung wieder.

Die Analyse der Fäces hatte nachgewiesen, dass in beiden Versuchsepochen eine gleich grosse Stickstoffmenge resorbirt wurde, die verminderte Ausscheidung bei dem Gebrauche des schwefelsauren Natrons könnte dahin gedeutet werden, dass die stickstoffhältigen Umsatzprodukte im Blute angehäuft blieben oder dass sie auf anderem Wege als mit dem Harn, also durch die Lungen entfernt wurden, oder endlich dass die Umsetzung der stickstoffhältigen Gewebselemente eine geringere war. Die erste Annahme wird dadurch widerlegt, dass bei dem Hunde A. nach Ablauf der 30tägigen Salzzufuhrsepoche der Harn abermals durch 10 Tage untersucht wurde und dass während derselben die Stickstoffausscheidung wieder allmählig auf die Normalmenge vor der Salzzufuhr stieg, diese aber nicht übertraf, was nothwendig der Fall gewesen wäre, wenn die umgesetzten Stickstoffverbindungen im

Blute aufgespeichert gewesen wären. Eine irgend bedeutende Stickstoffausscheidung durch die Lungen ist mindestens für Hunde nach Versuchen von Voit und Bischoff nicht anzunehmen. Auch in unserem Versuchsobjekte A. wurde während der 30tägigen Normalperiode aller vom Körper nicht verwendete Stickstoff im Harn wieder gefunden, es ist mindestens sehr unwahrscheinlich, dass durch die Zufuhr von schwefelsaurem Natron die ganze Art der Umsetzung eine andere geworden sei. Wir sind daher berechtigt die verminderte Stickstoffausscheidung dahin zu deuten, dass in Folge der Einnahme des schwefelsauren Natrons die Umsetzung der stickstoffhältigen Körperbestandtheile, der Leim- und Eiweissgewebe, beschränkt ist. Diese Annahme wird noch dadurch bestättigt, dass während der Periode des Salzgebrauches bei dem Hunde A. die Körpergewichtszunahme bedeutender war als in der Normalperiode und dass bei dem Hunde B. die Körpergewichtsabnahme mindestens verringert war.

Ueber die Ursache der während der Salzzufuhr verminderten Umsetzung der Leim- und Eiweissgewebe sind uns nur Vermuthungen gestattet. Durch die Versuche von Bischoff und Voit ist es erwiesen, dass Fettnahrung die Stickstoffausscheidung im Harn verringert. Bei einer aus Fett und Fleisch gemischten Nahrung erfolgte eine geringere Harnstoffausscheidung als wenn die gleich grosse Menge Fleisch ohne Fettzusatz genossen wurde, offenbar beschränkt das Fett die Wirkung des Sauerstoffes auf die Leim- und Eiweissgewebe, indem es denselben für sich in Anspruch nimmt. Es ist uns also die Annahme gestattet, dass während des Gebrauches des schwefelsauren Natrons der Oxydationsprozess mehr auf die Fettgebilde des Körpers gerichtet sei und dass dadurch die Stickstoffelemente in geringerer Quantität umgesetzt werden. Diese Hypothese erhält dadurch eine Stütze, dass wir in keinem der beiden Versuchsthiere eine Gewichtszunahme finden die der ersparten Stickstoffmenge entsprechend wäre. Die Gewichtszunahme muss also zum Theile durch Verlust aufgewogen worden sein; da die sichtbaren Secretionen nicht vermehrt waren kann dieser Verlust nur durch unsichtbare Wasserausscheidung oder durch gesteigerte Oxydation von Kohlenhydraten also von Fett veranlasst sein. Die Entscheidung über diesen Punkt ist auf Grundlage unserer Untersuchungen nicht festzustellen, nur soviel können wir hinzusetzen, dass der sehr fettreiche Hund B.

während des Salzgebrauches in auffallender Weise sein Fettpolster verlor, während er gleichzeitig vollkommen gesund blieb.

In grösserer Menge genossen regt das schwefelsaure Natron die Thätigkeit des Darmes lebhaft an. Eine grössere Dosis dieses Salzes, ½—1 Unze auf einmal, oder in rasch auf einander folgenden Zeitmomenten eingenommen, veranlasst Diarrhoe. Liebig glaubte die diarrhoische Wirkung des Glaubersalzes durch vermehrte Exosmose aus dem Blute erklären zu können. Wie durch ein Stück getrockneter Blase das Wasser aus einer salzarmen Lösung zu einer salzreichen übergeht und das Gleichgewicht herstellt, so würde durch die Wandung des Darmkanals das Wasser des Blutserums zu der concentrirten Salzlösung im Darmrohre übertreten und wässerige Stuhlgänge verursachen. Die Versuche, welche Wagner und Buchheim mit Glaubersalz anstellten, sollten diese Ansicht widerlegen, sie erzielten nämlich dieselben Wirkungen, wenn sie kristallisirtes Glaubersalz mit vielem Constitutionswasser, wenn sie geglühtes wasserfreies Salz bei trockener Diät einführten, oder wenn sie das kristallisirte Salz in vielem Wasser gelöst hatten und reichliche Getränke einnahmen. Dieselben Erfahrungen machte Aubert in Bezug auf Glauber- und Bittersalz, die Wirkung war gleich, ob er das Salz mit 18, mit 150 oder mit 210 Theilen Wasser auflöste. Fick hält diese Widerlegung nicht für stichhältig, „es braucht nämlich zur Erklärung der abführenden Wirkung nicht angenommen zu werden, die Lösung des Salzes im Darmkanale sei anfänglich so concentrirt gewesen, dass eine wirkliche Ansaugung von Wasser aus dem Blute zu Stande gekommen sei, es muss nur die absolut vorhandene Menge des Salzes gross genug sein, um mit dem auf irgend welche Weise geliefertem Wasser eine so concentrirte Lösung zu bilden, dass sie während ihres Aufenthaltes im Darmkanal nicht so viel Wasser fahren lässt wie unter normalen Bedingungen.“ Es ist nämlich ganz gleichgiltig ob wir uns denken, das Salz von hohem endosmotischen Aequivalente entziehe dem Blute Wasser, oder es gestatte nicht den Uebertritt des Wassers aus dem Darme zum Eiweiss des Blutes, ersteres wird der Fall sein, wenn das Salz trocken, letzteres wenn es in wässeriger Lösung eingeführt ist. Immer wird das grosse endosmotische Aequivalent des Salzes Ursache sein, dass es das Wasser an sich zieht und dadurch die diarrhoische Wirkung hervorbringt.

Der grösste Theil des aufgenommenen Glaubersalzes geht

nach den Versuchen von Laveran und Milon in den Stuhlgang über, wenn das Salz in grösserer Menge genommen wurde. Ein Theil des Salzes scheint aber durch die Einwirkung der organischen Materie im Darmkanale desoxydirt, und in Schwefelnatrium umgewandelt zu werden. Dafür spricht die Entwicklung von Schwefelwasserstoff, die im Darmkanale statt findet, diese Entwicklung ist bedeutender nach vermehrter Aufnahme von schwefelsauren Salzen. Diese Umsetzung in Schwefelnatrium zeigt sich zumal auffallend, wenn mit den schwefelsauren Salzen auch kohlensaures Eisenoxydul eingeführt wird, wie z. B. mit dem Wasser von Marienbad, es bildet sich Schwefeleisen, welches die Stühle grün färbt.

Indicationen.

1. In grossen Dosen, als Laxans, in allen Fällen wo man ein gelindes Abführmittel braucht. Da man es für ein antiphlogistisches Laxans hält, d. h. für ein solches, welches keine Congestionen verursacht, wird es bei fieberhaften Zuständen, z. B. bei gastrischen Fiebern, bei Congestionen nach Kopf und Lungen, die mit Stuhlverstopfung auftreten, empfohlen.

2. In kleineren Dosen wirkt es gleichfalls anregend auf die Thätigkeit des Darmkanals, und ist darum angezeigt bei habitueller Stuhlverstopfung, und den sich aus derselben entwickelnden unzähligen Folgeleiden. Die zahlreichen Erscheinungen der Blutstasen im Unterleibe, die häufig durch die mechanische Kothansammlung erzeugt, oder zum wenigsten erhalten werden, die Rückwirkungen der Blutstasen auf die Organe des Unterleibes, auf Leber, Milz, Magen und Darmcanal, werden oft bedeutend gebessert, wenn das eine schädliche Moment, die Ansammlung von Faecalmassen durch geordneten Stuhlgang entfernt ist. Zu diesem Zwecke ist das Glaubersalz in kleineren Dosen durch längere Zeit gebraucht ein sehr wirksames Mittel, und in dieser Wirkung haben zum Theile die ausgezeichneten Erfolge der Glaubersalzwässer ihren Grund.

Die tiefgreifende Einwirkung auf den Stoffumsatz, welche wir aus unseren Versuchen mit schwefelsaurem Natron kennen lernten, ist unzweifelhaft an den therapeutischen Resultaten der Glaubersalzwässer wesentlich mitbetheiligt. In vielen Krankheitsformen in welchen wir die Glaubersalzwässer z. B. die Thermalquellen von Carlsbad wirksam sehen, ist eine Neigung zu übermässiger

Fettansammlung entweder im ganzen Körper oder in einzelnen Organen, wie in der Leber, vorhanden. Durch das Glaubersalz in kleinen Gaben wird die Umsetzung der Stickstoffgebilde beschränkt, wir suchten diese Thatsache dadurch zu erklären, dass wahrscheinlich eine lebhaftere Oxydation der Kohlenhydrate den Sauerstoff in Anspruch nimmt. In der auffallend raschen Reduction, welche diese anomalen Fettsammlungen durch die Glaubersalzwässer erfahren, findet unsere Ansicht eine weitere Stütze, und wir gewinnen durch dieselbe eine richtigere Einsicht in die bis jetzt meist unerklärten Wirkungen der Glaubersalzwässer.

Nach Amelung soll das Glaubersalz in kleinen Gaben zur Wiederhervorbringung der zu zeitig unterdrückten Wechselfieber sehr wirksam sein. Prof. Schroff leitet von dieser Wirkung den günstigen Einfluss der Glaubersalzwässer gegen Malariasiechthum ab.

Schwefelsaure Magnesia.

Diese wirkt ganz wie schwefelsaures Natron. In den Mineralwässern trifft man dieses Salz nur in grosser Quantität, und zwar in den Bitterwässern an. Die Wirkungen, die wir mit dem Bittersalze erzielen, sind dieselben, die wir vom Glaubersalze bei dessen Anwendung in grösserer Dosis kennen gelernt haben.

Schwefelsaurer Kalk.

Der schwefelsaure Kalk wird therapeutisch gar nicht verwendet; er wird wahrscheinlich nur in geringen Quantitäten resorbirt. Im Blut selbst setzt sich die resorbirte Quantität mit den kohlensauren Alkalien zum Theile um, es bilden sich kohlensaurer Kalk und schwefelsaure Alkalien. Der gebildete kohlensaure Kalk übt dann die bekannten Wirkungen. Wenn wir diese Umsetzung im Blute berücksichtigen, dürfen wir annehmen, dass die gypshältigen Mineralwässer in solchen Krankheiten, in welchen Kalksalze einen günstigen Einfluss haben, ihre Indication finden. Wir kommen bei Besprechung der Mineralwasserwirkungen ausführlicher darauf zurück.

Chlornatrium.

Das Kochsalz bildet einen normalen Bestandtheil des Blutes und findet sich in den löslichen Aschenbestandtheilen aller thie-

rischen Substanzen wieder. Das Blut und die andern Organflüssigkeiten scheinen wie Voit es ausdrückt eine gewisse „Breite der Aufnahmsfähigkeit" für Kochsalz zu besitzen. Es vermag der Körper bei grösserer Kochsalzzufuhr eine gewisse Menge davon aufzuspeichern, und dieselbe erst später wenn die Einnahme sinkt aus dem Körper auszuscheiden. Kaupp hat die umfassendsten Untersuchungen über die Aufnahme und Ausscheidung von Kochsalz ausgestellt. Aus einer 68 Tage umfassenden Beobachtungsreihe erhielt er die in folgender Tabelle zusammengestellten Resultate. Jede der angeführten Reihen bildet den täglichen Durchschnitt aus einer 12tägigen Versuchszeit:

Tägliche Cl. Na. Zufuhr	Tägliche Cl. Na. Ausscheidung	Verhältniss zwischen Ein- und Ausfuhr des Cl. Na. Zufuhr = 1	Unterschied der Cl. Na. Aus- und Einfuhr in 12 Tagen
33.6 grm.	27.38	0.76	+ 75.6
28.7	24.06	0.79	+ 56.4
19.0	17.05	0.89	+ 24.0
14.2	13.57	0.96	+ 7.2
9.3	10.08	1.06	— 9.6
1.5	3.77	2.46	— 27.6
23.9	17.63	0.72	+ 75.6

Es ist nach diesen Untersuchungen eine bestimmte Kochsalzzufuhr nöthig, damit Einnahme und Ausscheidung im Gleichgewichte bleibe, bei einer geringen Zufuhr überwiegt die auf Kosten des Salzgehaltes der organischen Flüssigkeiten von statten gehende Ausscheidung, tritt nach einer solchen übermässigen Ausscheidung eine grössere Zufuhr ein wie in der 7. Versuchsreihe, dann wird eine grössere Menge im Körper zurückgehalten. Barral fand gleichfalls dass bei grösserer Kochsalzzufuhr nicht die ganze Menge durch Harn und Koth entleert werde, dass dagegen bei geringer Zufuhr die Ausscheidung die Einnahme überwiege. Barral meint, dass im ersteren Falle ein Theil des Kochsalzes durch die Haut ausgeschieden worden sei. Voit hat ebenfalls gefunden, dass bei Steigerung der Salzzufuhr anfangs weniger entleert und dass bei geringerer Zufuhr in den ersten Tagen mehr entleert werde, aber trotzdem war er im Stande in einer längern Untersuchungsperiode alles zugeführte Salz im Harn wieder zu finden.

Physiologische Wirkungen des Kochsalzes.

Die Rolle, welche dieses Salz im thierischen Stoffwechsel spielt, ist noch durchaus nicht mit Bestimmtheit erkannt und ist das meiste darüber Mitzutheilende ziemlich hypothetischer Natur.

Das Kochsalz wird als ein wichtiges Unterstützungsmittel für die Verdauung angesehen. Es sollte daran die aus der Zersetzung des Kochsalzes hervorgehende Salzsäure, die in dem Magensafte gefunden wurde, Theil nehmen, dieses scheint nicht der Fall zu sein. Bei künstlichen Verdauungsversuchen von Schrenk wurde $2^1/_2$mal mehr Eiweiss ohne Kochsalz als mit Kochsalz gelöst. Die verdauungsfördernde Wirkung des Kochsalzes scheint durch die Reizung veranlasst zu sein, welche das Kochsalz auf den Magenwandungen hervorbringt; durch diese wird wahrscheinlich die Secretion des Magensaftes gesteigert. Dieselbe Reizung erstreckt sich auf den ganzen Darmkanal, die Secretionen werden vermehrt und dadurch auch die Darmfunctionen angeregt.

In Bezug auf Verflüssigung und Hinausschaffung von Faecalmassen aus dem Körper steht das Kochsalz dem Glaubersalze bei weitem nach, wahrscheinlich weil ersteres viel rascher in die Blutsphäre übergeht, und daher nicht genügend lange seine Thätigkeit auf den Darmcanal üben kann. Nur in sehr grossen Quantitäten aufgenommen erzeugt das Kochsalz Diarrhöe. Die Aufnahme des Kochsalzes ins Blut soll besonders dazu dienen das reine Albumin und das Natronalbuminat in Lösung zu halten. Liebig fand, dass Kleber und Blutfibrin durch kleine Quantitäten Salzsäure oder Kochsalzhältigen Wassers aufgelöst werden, dass aber Vermehrung des Kochsalzgehaltes auf 3—4% die gelösten Proteinstoffe wieder praecipitire.

Eine weitere Wirkung des Kochsalzes im Blute ist nach Liebig Steigerung der endosmotischen Aufnahme der verdauten Nahrungsmittel in die Capillargefässe des Darmkanals, also Erhöhung des Ernährungsprozesses. Diese Wirkung wie die frühere scheint das Kochsalz mit dem Alkaligehalte des Blutes zu theilen, das kohlensaure Natron vermag ebenfalls das Albumin des Blutes in Lösung zu halten, und das endosmotische Einströmen des Chylus in die Capillargefässe beruht darauf, dass das alkalische Blut wie jede alkalische Flüssigkeit ein viel grösseres endosmotisches Aequivalent hat als der saure Chylus, dessen endosmotisches Aequivalent äusserst gering ist, wie diess die Versuche von Jolly und Graham beweisen.

Die Beziehungen zwischen Chlornatrium und dem kohlensauren Natron machen sich noch in anderer Weise geltend. Das Chlornatrium ist zum Theile die Quelle, aus welcher das Blut

seinen in Form eines Carbonats oder Phosphats gelösten Natrongehalt schöpft. Es haben nämlich Thiere, welche fast nur Kalisalze in ihrer Nahrung aufnehmen, doch im Blutserum mindestens 3 Theile kohlensaures Natron auf 1 Theil kohlensaures Kali, während wieder in den Muskeln und dem Fleischsafte viel Chlorkalium enthalten ist. Es scheint also das aufgenommene Chlornatrium im Blute zersetzt zu werden, und sein Natron zum Theile in kohlensaures oder phosphorsaures Natron umgewandelt zu werden.

Endlich scheint das Kochsalz sich wesentlich an der Zellenbildung zu betheiligen. Lehmann fand den grössten Kochsalzgehalt in Exsudaten, die zur Eiter- und Krebszellenbildung hinneigen. Im Schleime, der ebenfalls fast nur aus einfachen Zellen besteht, ist der Kochsalzgehalt sehr bedeutend. Unter den Geweben sind die Knorpel und das Horngewebe, die fast nur aus Zellen bestehen, reich an Kochsalz. Für eine Stütze dieser Ansicht von der Betheiligung des Kochsalzes an der Zellenbildung hält Lehmann die Beobachtung der constanten Verminderung der Chloride bei Pneumonien, die endlich bei hochgradigen Pneumonien gänzlich aus dem Harn schwinden. Die Chloride sollen zur Zellenbildung des Exsudates verwendet werden.

Reichliche Aufnahme von Kochsalz soll reizend auf das Sexualsystem einwirken.

Nach Dr. de Saive, der über das Salz eine von der Brüsseler Academie gekrönte Preisschrift schrieb, soll es die Fruchtbarkeit des männlichen und die Empfänglichkeit des weiblichen Geschlechtes vermehren.

Boussingault hat interessante vergleichende Versuche über die Wirkung des Kochsalzes an Rindern angestellt. Er nährte monatelang je 3 Rinder, die einen mit Futter unter Zusatz von Kochsalz, die andern ohne Zusatz; genaue Wägungen zeigten, dass der Kochsalzgehalt ohne Einfluss auf die Fleisch- und Fettbildung und auf den Ertrag von Milch sei, dass dagegen am Ende der Beobachtungszeit das äussere Ansehen und die Lebhaftigkeit der unter Kochsalzzusatz gefütterten Thiere ausserordentlich abstach von dem der ohne Kochsalz genährten, die letztern hatten ein minder glattes und glänzendes, fast struppiges Haar, theilweise fiel dasselbe aus, sie hatten trägen Gang und kaltes Temperament. Von Thierzüchtern wird das Kochsalz sehr häufig dem Futter zu-

gesetzt, und es soll angeblich auf die Qualität des Fleisches einwirken. Unzweifelhaft wird das Fleisch von Hämmeln, welche ihre Weiden auf den Dünen an der Meeresküste von Frankreich und England haben, zart und saftig.

Mungo Park erzählt, dass er, wenn er auf seinen Reisen im Innern von Africa ohne Salz gewesen, sich schlecht befunden habe, seine Verdauung lag darnieder, er fühlte sich matt und verdrossen, der Salzmangel sei ihm unerträglicher gewesen als Durst.

Wundt fand, dass als er ohne Salz bereitete Speisen genoss, sein Urin schon nach 3 Tagen eiweisshältig wurde und neutral oder alkalisch reagirte; als er Kochsalz nahm wurde der Harn nach 2 Tagen wieder sauer und frei von Eiweiss.

Die wichtigste durch zahlreiche Beobachtungen festgestellte Wirkung des Kochsalzes ist die dass es die Ausscheidung von Harnstoff bedeutend steigert, während gleichzeitig das Bedürfniss nach fester und flüssiger Nahrung wächst. Barral und Bischoff hatten eine beträchtliche Harnstoffverminderung gefunden, Kaupp fand gleichfalls eine geringe Verminderung des Harnstoffes während des Salzgebrauchs. Die umfassendsten Versuche stellte Voit an einem Hunde an, den er mit derselben, die Ausgaben des Thieres vollständig deckenden Nahrung (1500 grm. Fleisch) durch 49 Tage fütterte und in 9 Reihen von meist 5 Tagen der Nahrung 5—20 grm. Salz zusetzte und dazwischen wieder eine Reihe ohne Salzzufuhr einschaltete. Mittel der Harnstoffausscheidung waren:

Salzmenge	Harnstoff
0	107.4
5	109.5
10	110.9
20	112.8

Die Vermehrung des Harnstoffes beträgt also bei 20 grm. Kochsalz 5 grm. Harnstoff, also ungefähr 4.7% des ganzen Fleischumsatzes.

Mit der Harnstoffvermehrung hat das Körpergewicht abgenommen.

Eine zweite wichtige Wirkung der Kochsalzzufuhr war dass durch dieselbe die Harnausfuhr grösser wurde. Voit stellte eine

Reihe von Versuchen an, über die Harnausscheidung bei verschiedener Salzzufuhr ohne Wassereinnahme, es ergab sich:

Salzmenge	Harnmenge
0	881
5	923
10	1014
20	1204

Voit ziehet aus seinen Untersuchungen folgende Schlüsse:

1. Das Kochsalz vermehrt die Oxydation der Eiweisskörper.

2. Um das Salz aus dem Körper in den Harn abzuscheiden, ist Wasser nöthig, dies Wasser geht in den Harn über, und wird von dem sonst durch die Lungen ausgeschiedenen und wenn diess nicht reicht von den Organen genommen. Das Kochsalz ist also ein diuretisches Mittel.

Therapeutische Indicationen.

Aus den physiologischen Wirkungen ergibt sich, dass das Kochsalz wesentlich auf die Vorgänge des normalen Stoffwechsels, Beförderung der Verdauung, Erleichterung der Assimilation der in Chylus umgewandelten Nahrungsstoffe, und auf die Ausscheidung der verbrauchten Stoffe, zumal in Form von Harnstoff Einfluss nimmt. Als Heilmittel wird das reine Kochsalz fast gar nicht angewendet. Es kommt bloss in den Kochsalzwässern zur Anwendung. Wir werden darum bei der Darstellung der therapeutischen Eigenschaften der Kochsalzwässer näher darauf eingehen. Hier mögen nur einige Indicationen genügen. Das Kochsalz wirkt:

2 Bei Trägheit der Darmfunctionen und bei allen consecutiven Störungen. Die Wirkung ist in diesem Falle ziemlich identisch mit der Wirkung geringer Quantitäten von Glaubersalz, daher die Indicationen für Koch- und Glaubersalzwässer, zumal bei Haemorhoidalaffectionen, bei Hyperämien der Baucheingeweide, vorzüglich der Leber und Milz, ziemlich parallel lauten.

2. In den meisten Formen von Scrophulose. Leider ist uns die Scrophulose nur in ihren Aeusserungen, in ihren Symptomen und weniger in ihrem Wesen bekannt. Gewiss ist bloss, dass der Ernährungsprozess ein anomaler ist, die Verdauung ist man-

gelhaft, die Assimilation ist gestört, unzweifelhaft ist auch die Blutmischung eine andere. Einige wollen diese veränderte Blutmischung in einer Hyperalbuminose sehen. Das Albumen des Blutes soll sehr vermehrt sein und mit dieser Vermehrung des Albumen eine Verminderung der Salze, zumal des Kochsalzgehaltes des Blutes verbunden sein. Wenn diese Ansicht sich bestätigt, fände die oft sehr günstige Einwirkung des Kochsalzes auf Scrophulose ihre Erklärung. Plouviez fand nach 2 monatlichem Kochsalzgebrauche in seinem eigenen Blute den Kochsalzgehalt vermehrt und den Eiweissgehalt vermindert. Vogel fand gleichfalls bei mehreren Personen, welche die Kur in Nauheim gebraucht hatten, den Kochsalzgehalt des Blutes vermehrt und den Eiweissgehalt vermindert.

C. Bei chronischen Catarrhen der Lungenschleimhaut. Es befördert häufig die Schleimbildung und macht den Auswurf leichter. Aus diesem Grunde sowohl, wie auch wegen der Verbesserung der Blutmischung wirkt es oft günstig bei beginnender Lungentuberculose. Es verhindert oft die Nachschübe, die neuen Infiltrationen, die vielleicht nur ein Ausdruck des gesteigerten Albumengehaltes des Blutes sind.

4. Kochsalz wurde häufig angewendet zur Stillung von Blutungen, zumal von Lungenblutungen, es wird zu diesem Zwecke trocken oder mit wenig Wasser genommen.

5. Gegen Helminthiasis, es soll zumal als Präservativmittel gute Dienste thun.

6. Es wurde auch bei Wechselfieber gerühmt; es soll auch reducirend auf die nach Wechselfieber zurückgebliebene vergrösserte Milz einwirken, doch sind diese Erfolge nichts weniger als festgestellt.

Jod.

Während die bisher besprochenen Mineralwasserbestandtheile solche waren, welche zu den normalen Bestandtheilen des Organismus gehören, und sich an dem physiologischen Lebensprozesse betheiligen, ist das Jod ein dem Organismus fremder Stoff, und statt ihn zu beherbergen und an seiner Gewebsbildung Theil nehmen zu lassen, beeilt dieser sich vielmehr ihn möglichst rasch durch die verschiedenen Secretionen wieder zu entfernen.

Physiologische Wirkungen.

Die unmittelbare Wirkung des Jods besteht in einer leichten Reizung der Partieen, mit welchen es in Berührung kommt. Durch den Magen eingenommen bringt es daselbst eine leichte Reizung hervor, wodurch der Appetit oft gesteigert und die Verdauung angeregt wird. Die Reizung erstreckt sich auch auf den Darmkanal. Bei Inhalation von Joddämpfen wirken sie reizend auf die Schleimhaut der Lunge, bei Application von Jod auf die Haut wirkt dasselbe gleichfalls reizend, es entsteht Röthung, Wärme, zuweilen ein leichtes Erythem. Durch seine grosse Verwandtschaft zu Eiweisskörpern übt es ätzende Wirkungen, wenn es in reiner Form mit Schleimhäuten in Berührung gebracht wird. Das Jod und das Jodkalium wird innerlich genommen sehr rasch resorbirt, es wird aber eben so rasch wieder ausgeschieden, zumeist durch den Harn und den Speichel. Wenn die kleinsten Gaben Jod oder Jodkali innerlich genommen worden, lassen sich dieselben in dem kurz nach dem Einnehmen gelassenen Harn nachweisen. Vielleicht ist diese rasche Ausscheidung Ursache, dass alle Secretionen durch den Gebrauch des Jods gesteigert werden, vorzüglich gilt diess für die Speichelsecretion. Ob diese Steigerung sich auf die Samensecretion erstreckt, ist ungewiss, aber von vielen Beobachtern wird als Symptom der Jodwirkung die Reizung der Sexualsphäre mit nächtlichen Pollutionen angegeben.

Die Hauptwirkung des Jods erstreckt sich auf die Lymphgefässe, die Thätigkeit derselben wird bedeutend angeregt und die Resorption gesteigert. Diese Resorption erstreckt sich zumeist auf das Fettpolster, ob auch Drüsenparenchym dadurch afficirt wird, ist ungewiss. Nach manchen Beobachtern soll das Drüsengewebe der weiblichen Brust nach langem Jodgebrauche atrophisch werden. Es treten nach langem Gebrauche auch die bekannten Erscheinungen des Jodismus auf, fieberhafte Aufregung, Herzklopfen, Schwindel, Kopfweh, Sinneshallucinationen etc. Wird der Jodgehalt ausgesetzt, schwinden alle diese Erscheinungen.

Jod und Jodverbindungen kommen häufig zur äusserlichen Anwendung auf die Haut. Nach den Versuchen von Kletzinsky konnte bei äusserer Anwendung von Jodkalium, welches frei von Jod war, auch nicht die Spur davon im Harne nachgewiesen werden, woraus Kletzinsky schliesst, dass dasselbe nicht durch die Haut resorbirt werde.

Prof. Schroff theilt mit, dass er nach vielen Versuchen, welche er an Gesunden und Kranken angestellt hat, zur Ueberzeugung gekommen, dass selbst eine starke Lösung von Jodkalium in Wasser, mit der Haut in einfache Berührung durch längere Zeit gebracht, in den Urin keine Spur von Jod übergehen lässt, dass eine ganze Reihe von Jodbädern denselben negativen Erfolg hatte, dass dagegen Waschungen und längere Zeit fortgesetzte Einreibungen einer Lösung von Jodkalium in Wasser, noch mehr aber Einreibungen von Jodsalben in die Haut um so mehr Jod in den Urin übergehen lassen, je energischer und länger die Einreibung stattfindet.

Therapeutische Indicationen.

Die vorzüglichsten Indicationen für das Jod stützen sich auf seine Eigenschaft die Thätigkeit der Lymphgefässe anzuregen und die Resorption kräftig zu fördern; es wird benützt:

1. Zur Resorption von Exsudaten, die nach abgelaufener Entzündung zurückgeblieben sind, z. B. Exsudatreste im Peritonäum, in den Pleurahöhlen, in den Gelenken, in der Brustdrüse, in den Ovarien, der Prostata, den Testikeln, der Schilddrüse etc.

2. Bei Hypertrophien, die das normale Gewebe eines Organs treffen, zumal bei Hypertrophien drüsiger Organe, wo die Vergrösserung auf Vermehrung von drüsigem Gewebe beruht und nicht Folge einer fremden oder gar bösartigen Infiltration ist. Hier steht die günstige Wirkung des Jods gegen Struma oben an.

3. Bei vielen Formen von Scrophulose ist Jod ein treffliches Mittel, zumal bei scrofulösen Drüseninfiltrationen. Ebenso bewährt es sich oft günstig bei scrofulösen Geschwüren und bei Gelenksaffectionen, die mit Scrofulose in Verbindung sind: Spondylarthrocace, Coxarthrocace etc.

4. Bei vielen Formen secundärer und tertiärer Syphilis leistet es oft Ausgezeichnetes. Bei secundärer Syphilis vorzüglich dann, wenn eine Mercurialkur schon vorangegangen ist. Bei tertiärer Syphilis, bei welcher es Ricord zumeist empfiehlt, sind es vorzüglich die Knochenaffectionen, auf welche Jod einen günstigen Einfluss übt.

Brom.

Dieses verhält sich in Bezug auf seine physiologischen Wirkungen ganz wie Jod, nur scheint es noch mehr Verwandtschaft zu organischem Gewebe zu haben, und daher in starker Dosis noch ätzender einzuwirken.

Brom wird therapeutisch ungefähr so wie Jod benützt, bei Drüsenanschwellungen, bei Hypertrophien, zumal bei Hypertrophie des collum uteri, bei Struma. Aeusserlich fand es in neuerer Zeit in der Landolfischen Aetzpaste eine ziemlich ausgebreitete Anwendung.

Eisen.

Das Eisen ist ein constanter Bestandtheil des Blutes, und zwar findet es sich als Bestandtheil des Blutfärbestoffs, des Hämatins, welcher die Blutkörperchen anfüllt. Das Eisen ist im Hämatin in einem unveränderlichen Verhältnisse vorhanden. Nach Mulder's Analysen kommen auf 100 Theile Hämatin 6,931 Theile Eisen. Der Eisengehalt des Blutes fällt und steigt mit der Zunahme und Abnahme der Blutkörperchen. Normales Blut enthält im Durchschnitte 4 Gran Eisen aufs Pfund. Nach einem Aderlasse sah Becquerel den Eisengehalt von 4,04 auf 3,75, nach 3 Aderlässen auf 3,59 fallen. Bei Oligämie waren im Durchschnitt von 30 Fällen nur 2,81 Gran Eisen im Pfunde vorhanden.

Diese innige Beziehung des Eisens zu einem vorwaltenden Blutbestandtheile beweist, dass es für das normale Leben von höchster Bedeutung ist. Die Rolle selbst, die es im Blute spielt, ist uns unbekannt. Die Ansicht, dass es dazu diene den Sauerstoff der atmosphärischen Luft zu binden, wird dadurch unwahrscheinlich, dass die chemische Analyse das Eisen im Hämatin nicht als Oxyd, sondern im metallischen Zustande gefunden hat.

Das Eisen bildet einen wesentlichen Aschenbestandtheil der Muskeln. Auch andere Organe enthalten geringe Quantitäten Eisen, vorzüglich die Haare, das Choroïdalpigment und die Milz. Auch in den meisten Secreten, vorzüglich in der Galle wurde Eisen gefunden. Die Milch ist ziemlich reich an Eisen.

Physiologische Wirkungen.

In neuerer Zeit wurde wieder die Frage angeregt, ob das mit den verschiedenen Eisenmitteln eingebrachte Eisen resorbirt

werden könne, und diese Frage wurde von einigen Beobachtern verneinend beantwortet. Kletzinsky konnte in Versuchen, die er an sich anstellte, keine Spur des eingenommenen Eisens im Harn nachweisen, und schliesst daraus, dass nur das Eisen der Nahrungsmittel, welches in organischer Larve eingeführt wird, aufgesogen werden könne. Schroff hat diesem Einzelversuche gegenüber zahlreiche Versuche an gesunden und kranken Menschen und an Kaninchen angestellt, und konnte den Uebergang des Eisens in den Harn unzweifelhaft nachweisen. Interessante Resultate ergaben vorzüglich seine an Kaninchen angestellten Versuche. Das Präparat, welches er zu diesen Versuchen benutzte, war schwefelsaures Eisenoxydul. Er gab es in Dosen zu 0,5, zu 1, zu 2 und zu 5 Grammes. Die letzte Dosis tödtete das Thier binnen 7 Stunden. Der Harn wurde nach jeder Dosis durch mehrere Tage untersucht. Es stellten sich aus diesen Versuchen 2 vorzüglich bemerkenswerthe Facta heraus: 1. dass kleine Gaben den Uebergang des Eisens in den Harn begünstigen, indem bei 0,5 Gram. gleich in den ersten Portionen die Anwesenheit des Eisens nachweisbar war, dasselbe war auch bei der Dosis von 1 Grm. der Fall, schon in dem nach 6 Stunden gelassenen Harn konnte das Eisen nachgewiesen werden, während bei der Dosis von 5 Grm. der in der Blase des Thieres enthaltene und seit 7 Stunden secernirte Harn keine Spur von Eisen zeigte. 2. In allen Fällen liess sich ein periodisches Auftreten und Fehlen des Eisens im Harn nachweisen, das aber wieder bei kleinen Gaben viel deutlicher hervortrat als bei grossen. Diese Schwankungen traten vorzüglich auf nach der Dosis von 0,5 und 1 Gram. In dem ersten Falle war der Eisengehalt in den ersten 3 Tagen deutlich, am 4. und 5. Tage kaum wahrnehmbar, dann erschien er wieder deutlich, am 6. Tage nahm er wieder ab und erschien in deutlichen Spuren bis zum 14. Tage. Dasselbe Schwanken war beim 2. Versuche mit 1 Grm. Eisen bemerkbar. Bei 2 Kaninchen, welche 2 Grm. schwefelsaures Eisen bekommen hatten, zeigte sich die Gegenwart von Eisen nur in Spuren und nur am 1. und 2. Tage.

Mit dem Versuchsresultate von Schroff stimmen auch andere Erfahrungen, welche gleichfalls die Resorption von Eisen beweisen. Becquerel, Berzelius und Andere konnten nach eingenommenem Eisen dasselbe in kleiner Quantität im Harn nachweisen und wenn es nach andern Beobachtern im Harn Chlorotischer nach Einnahme von Eisenpräparaten nur spurenweise und

an manchen Tagen gar nicht nachgewiesen werden konnte, beweist diess gar nichts gegen die Resorption. Es ist eben im Körper selbst zur Bildung frischer Blutkörperchen verwendet worden. Für die Ausscheidung des Eisens verbrauchter Blutkörperchen wählt der Organismus andere Secrete z. B. die Galle, und wenn nach der Einnahme von Eisen sich durch nahezu 14 Tage wie in den Versuchen von Schroff Eisen in vermehrter *Quantität constant* in den Fäcalmassen findet, dürfte dieses Eisen von den verschiedenen Secreten und zumal von der Galle stammen.

Die Eisenpräparate, die in den Magen gelangen, werden durch die Säuren des Magens umgesetzt. Aus den Versuchen, welche Quevenne, Mialhe und Andere anstellten, ergibt sich, dass fast alle Eisensalze sich mit dem Magensafte präcipitiren, dass sie aber im Ueberschusse des Saftes theilweise löslich sind. Diese Beobachtungen stimmen mit den Versuchsresultaten von Schroff und mit der in der ärztlichen Praxis so häufig vorkommenden Erfahrung überein, dass kleine Gaben von Eisen viel besser wirken als grosse. Die kleinen werden wahrscheinlich gelöst, während die grossen von dem Magensafte präcipitirt, ungelöst ausgeschieden werden. Das meiste Eisen geht mit den Fäcalmassen wieder fort; meist bildet es durch Zersetzung des Schwefelwasserstoffes, welchem es im Darmkanale begegnet, Schwefeleisen, welches den Fäcalmassen nach dem Gebrauche von Eisenmitteln die charakteristisch grüne Farbe mittheilt.

Die resorbirte Eisenquantität, die immer nur sehr gering ist, geht in die Blutbahn über, und betheiligt sich daselbst unzweifelhaft an der Neubildung von Blutkörperchen. Die zahlreichen therapeutischen Erfolge der Eisenpräparate unterstützen diese Ansicht aufs Kräftigste. Jeder praktische Arzt hat sich wiederholt davon überzeugt, wie nach dem Gebrauche von Eisen bei Chlorotischen die fahle bleiche Gesichtsfarbe sich allmählich verlor und einer frischen Röthe Platz machte, wie der Puls voller und kräftiger, die Menstruation normal wurde, und das ausgeschiedene Blut, das früher wässerig und farblos war, die normale Farbe und Consistenz erlangte. Nach Beobachtungen von Simon stieg der Hämatingehalt im Blute Clorotischer nach dem Eisengebrauche von 1,59 auf 4,03 p. m.

Diese entschiedenen Erfolge des Eisens, die, da sie sich zumeist in eclatanten objectiven Veränderungen manifestirten, nahezu die Beweiskraft eines Experimentes haben, konnten auch

die Gegner der Eisenresorption nicht läugnen. Hanon suchte die Eisenwirkung bei Chlorose dadurch zu erklären, dass er, in einer ganz neuen Theorie, die er für die Chlorose schaffte, annahm, der Eisenmangel entstehe dadurch, dass der anomal entwickelte Schwefelwasserstoff des Magens und Darmkanals alles Eisen der Nahrung in Schwefeleisen umwandle und resorptionsunfähig mache. Man müsse darum Eisenpräparate einbringen, welche die Aufgabe hätten den Schwefelwasserstoff zu binden; wenn diess geschehen ist, könne der Eisengehalt der Nahrung wieder resorbirt und zu Blutbereitung benützt werden. Die Theorie ist wohl sehr geistreich, sie hat aber den Fehler auf falschen Grundlagen zu basiren. Die abnorme Schwefelwasserstoffentwicklung bei Chlorotischen ist durchaus nicht bewiesen, im Gegentheile sind die Ructus, die als Aeusserungen einer mangelhaften Verdauung gewöhnliches Symptom der Chlorose sind, fast immer ganz geruchlos, ferner haben manche Aerzte z. B. Brandis durch Schwefeleisen gerade dieselben Heilerfolge erzielt wie durch andere Eisenpräparate.

Zu lange fortgesetzter Eisengebrauch bringt zuweilen Störungen in den Functionen des Magens und Darmkanals hervor. Durch das Binden der Magensäure kann die Verdauung leicht leiden. Häufig tritt nach längerem Gebrauche von Eisenmitteln Stuhlverstopfung ein. Es entstehen ferner bei zu lange fortgesetztem Gebrauche leicht Congestionen nach einzelnen Organen, Gefühl von Hitze, Angst, Brustbeklemmung. Grosse Quantitäten von Eisensalzen, zumal von schwefelsaurem Eisenoxydul und Eisenchlorid bewirken tief greifende Aetzungen des Magens und Darmkanals, und können den Tod herbeiführen.

Therapeutische Indicationen.

Die Bedeutung des Eisens liegt in seiner Betheiligung an der Blutbildung, es wird darum in allen jenen krankhaften Zuständen indicirt sein, in welchen die Blutbereitung eine mangelhafte ist, zumal in solchen Krankheiten, in welchen erfahrungsgemäss die Blutkörperchen sehr vermindert sind. Diese Blutarmuth kann entweder eine selbstständige Krankheit sein, und entweder durch mangelhafte Blutbildung in Folge unzureichender Nahrung, in Folge gestörter Assimilation, oder durch zu reichliche Verausgabung des gebildeten Blutes, z. B. bei zu raschem Stoffwechsel während der Pubertätsjahre entstehen. Die Blutarmuth kann im Gefolge anderer Krankheiten auftreten, z. B. nach bedeutenden Hämorrhagien,

nach erschöpfenden Krankheiten, sie kann endlich durch Excesse jeder Art entstanden sein. Die Blutarmuth kann die mannigfachsten krankhaften Symptome veranlassen, denn mit dem Mangel jener Flüssigkeit, welche die Grundbedingung des ganzen normalen Stoffwechsels, also des gesunden Lebens ist, müssen die verschiedensten Functionen des Organismus leiden. Störungen der Verdauung, Störungen in den verschiedensten Secretionen, vorzüglich anomale Secretionen der Schleimhäute in Folge der Laxität der Gewebe, hydropische Ausschwitzungen aus dem zu wässerigen Blute, Energielosigkeit des Muskelapparates, Verminderung der Eigenwärme des Körpers, gestörtes Nervenleben, welches sich zumal bei Frauen in den verschiedensten Formen der Hysterie ausspricht, mangelhafte Thätigkeit der Sexualsphäre, ungenügende Menstruation, und häufig auch Sterilität bei Frauen, Impotenz bei Männern, diese und noch viele andere Erscheinungen können durch Blutarmuth begründet sein, und werden durch Eisenmittel am besten bekämpft. Da in Bezug auf das Eisen die Wirkung der Eisenwässer mit jenen der künstlichen Eisenpräparate zusammenfällt, werden wir die Detailindication bei der Charakteristik der Eisenwässer folgen lassen.

Pharmakodynamik der minimalen und seltenen Quellenbestandtheile.

Man hat in neuerer Zeit mit Vorliebe auf die minimalen Quellenbestandtheile als auf sehr wirksame Heilpotenzen hingewiesen, und aus ihnen die Heilwirkungen vieler Mineralquellen erklären wollen. Es scheint uns dieser Weg ein unrichtiger, und ein Verharren auf demselben könnte uns leicht, nachdem wir kaum dem Mysticismus, der es mit Brunnengeistern und ähnlichen unfassbaren Mächten zu thun hatte, entronnen sind, dem modernen atomistischen Mysticismus mit seinen unfasslichen dynamischen Wirkungen nahe bringen.

Unzweifelhaft betheiligt sich jeder Stoff, der in die Blutbahn aufgenommen wird, in irgend einer Weise an dem Stoffwechsel oder an den functionellen Thätigkeiten des Organismus, es thun diess gewiss auch die minimalen Quellbestandtheile. Aber die häufig oder constant in den Quellen vorkommenden Minimalbestandtheile, wie Kieselsäure, Phosphorsäure, Thonerde, werden dem Körper täglich mit Speise und Trank in so grosser Menge zugeführt, dass dagegen die Quantität derselben in den

Mineralquellen gar nicht in Betracht kommen kann. Ein Pfund Bier enthält fast 4 Gr. Kieselsäure, Roggenbrod enthält grosse Mengen Kieselsäure, alle Körner enthalten Phosphorsäure als hervorragenden Aschenbestandtheil; diesen Mengen gegenüber sind die Quantitäten, welche in den Mineralwässern vorkommen, verschwindend klein. Andere Stoffe, Metalle zumal, auf die in neuerer Zeit die Aufmerksamkeit gerichtet wurde, vorzüglich die arsenige Säure, sind in den meisten Quellen, in denen sie gefunden wurden, in so minimaler Menge vorhanden, dass aus denselben nicht leicht eine fassbare Wirkung herzuleiten wäre. Die Annahme einer solchen Wirkung ist um so weniger gestattet, als diese Minimalmengen metallischer Stoffe auch in vielen Pflanzen, die wir täglich geniessen, entdeckt wurden, und wir also folgerichtig auch den Rüben und Kartoffeln, in denen man Arsenspuren nachgewiesen hat, Heilwirkungen zuschreiben müssten. Wir brauchen es kaum zu erwähnen, dass jene Wässer, welche einen wirksamen Quellenbestandtheil in bemerkenswerther Menge haben, auch specielle jenem Körper zukommende Heilwirkungen zu üben im Stande sein werden, dass z. B. in den Wässern von Rippoldsau und Cudova leicht der Arsen sich an der Wirkung betheiligen kann, dass in Bruszno und Tönnistein die Phosphorsäure in dem Wasser mitwirkt, diese Fälle sind sehr vereinzelt, und wir werden dieselben auch im speciellen Theile besprechen.

Wenn wir auch die pharmakodynamische Bedeutung jener Minimalspuren in Frage stellen, wünschen wir nichtsdestoweniger, dass die Mineralwasser-Analysen gerade jene Stoffe besonders berücksichtigen mögen, es wird dadurch über ihre Beziehungen zu den andern Fossilien Licht verbreitet, und wenn dieselben, wie wir diess schon jetzt von Jod und Brom wissen, als stäte Begleiter anderer häufiger Stoffe in den meisten Mineralwässern, wie in den gewöhnlichen Trinkwässern gefunden werden sollten, wird schon dadurch jeder Hypothese, welche auf ihr Vorkommen Heilwirkungen zu stützen sucht, der Boden entzogen, und wir werden dadurch angewiesen jenen Stoffen, die in grösserer Quantität vorkommen, und die noch lange nicht genug in ihren Wirkungen erkannt sind, unsere volle Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Zweiter Theil:

Spezielle Balneologie.

Wir haben im Schlusskapitel des speciellen Theiles die Heilwirkungen der einzelnen Stoffe, die in den Mineralwässern gelöst vorkommen, kennen gelernt, wir haben ferner die therapeutische Wirkung des Wassers und der dasselbe auszeichnenden Temperaturverhältnisse besprochen. In den Heilwirkungen der einzelnen Mineralwässer sehen wir diese dreifache Wirkung, die des Wassers, des Temperaturgrades, und der gelösten chemischen Stoffe combinirt. In den meisten Fällen sind wir im Stande aus diesen drei Elementen die Indicationen für eine bestimmte Heilquelle festzustellen, und umgekehrt auch die therapeutischen Erfolge eines Mineralwassers aus der Wirkung dieser drei Potenzen zu erklären.

Die Erkenntniss des ganzen Mineralquellenbildungsprozesses hat auch für die Balneotherapie den Vortheil gehabt, alle mystischen Agentien aus dem Bereiche der pharmakodynamischen Wirksamkeit der Heilquellen ausgeschieden zu haben. Das „tellurische Wasser" ist kein anderes als das Regen- und Schneewasser unserer gewöhnlichen Trinkquellen, die „vulkanische, specifische Wärme der Thermen" keine andere als die allgemeine Erdwärme, die jedes etwas tiefer gehende Quellwasser erwärmt, die „Brunnengeister" reducirten sich auf Kohlensäure und atmosphärische Gase und die fixen Bestandtheile „die belebten und belebenden Ausflüsse der Muttererde" treffen wir in jedem Quellwasser in jeder Pflanzenfaser in gleicher Qualität und aus derselben Quelle „der Muttererde" stammend. Die Phrasen von inniger Verschmelzung der Bestandtheile, von festerem Gebundensein der Kohlensäure (wenn damit nicht die Kohlensäure der Bicarbonate gemeint ist) können der einfachen Frage nach Erklärung nicht Stich halten. Die in neuester Zeit beliebte Erklärung der Mineralwasserwirkung aus einzelnen Minimalbestandtheilen wirksamer Stoffe findet eben-

falls in der genauen chemischen Analyse der gewöhnlichen Trinkwässer und der Pflanzenaschen ihre Widerlegung, da dieselben höchst wirksamen Stoffe in gleichen Minimalquantitäten fast in allen Produkten des Bodens gefunden werden.

Die Wirkung der künstlichen und der versendeten natürlichen Mineralwässer unterstützt aufs Kräftigste die heutige wissenschaftliche Anschauung, dass die drei obengenannten Momente, das Wasser, seine Temperatur und die in ihm gelösten Bestandstandtheile, die eigentlichen Heilpotenzen der Mineralquellen bilden, denn die künstlichen wie die versendeten natürlichen Mineralwässer haben mit den an der Quelle getrunkenen Wässern unzweifelhaft eine ähnliche Wirkung. Die Wirkungsdifferenz selbst unterstützt diese Ansicht, da sie zeigt, dass das genaue Mischungsverhältniss, welches bei der Versendung und Nachahmung meist verloren geht, von grosser Bedeutung ist. Aus demselben Grunde werden Mineralwässer einer Klasse in Folge ihrer gemeinschaftlichen Hauptbestandtheile wohl ähnliche Wirkungen haben, jedes einzelne aber wieder durch die Quantität der in ihm gelösten Stoffe, durch die nicht unbeträchtlichen Nebenbestandtheile und durch seine Temperatur besondere Wirkungen üben und darum häufig auch Specialindicationen nöthig machen.

Einen wesentlichen Faktor bei der Mineralwasserwirkung machen auch die hygienischen Einflüsse aus, die Lage des Kurortes über dem Meeresniveau, das Clima desselben, Temperatur und hygroscopische Verhältnisse, Kost, Ruhe und Lebensweise. Diese speciellen Verhältnisse müssen in gegebenen Fällen genau berücksichtigt werden, da sie die Wirkung ganz gleich zusammengesetzter Kurorte wesentlich modificiren können. Wir werden darum bei Besprechung der einzelnen Mineralwassergruppen die Hauptindicationen angeben und diese möglichst aus den das Mineralwasser constituirenden Bestandtheilen abzuleiten bemüht sein, wir müssen aber bei den einzelnen, zumal den wichtigern Kurorten, die durch die Erfahrung sicher gestellten Specialindicationen hervorheben, insbesondere, wenn wir dieselben aus den vorhandenen Elementen noch nicht vollständig zu erklären vermögen.

I Alkalische Mineralquellen.

Die chemischen Bestandtheile, welche alle hieher gehörigen Quellen kennzeichnen, sind: Kohlensäure und kohlensaures Natron, in diesen zwei Stoffen ist die allen alkalischen Mineralquellen gemeinsame physiologische und therapeutische Wirksamkeit begründet. Die Kohlensäure wirkt erregend auf die Nerven, es werden dadurch insofern sich die Wirkung auf die motorischen Nerven erstreckt, die Bewegungen angeregt, es gilt diess zumal für die Muskelthätigkeit des Darmtracts, es wird ferner durch den auf die Nerven ausgeübten Reiz grössere Blutströmung nach den von der Kohlensäure gereizten Organen veranlasst, die Thätigkeit sämmtlicher secernirender Organe wird vermehrt, durch die Einwirkung der Kohlensäure auf die Nervencentra werden diese erregt und es werden dadurch mannigfache Reflexe ausgelöst.

Das kohlensaure Natron wirkt im Magen säurebindend, es erhöht die Blutalcalescenz und begünstigt die Verbrennung und Ausscheidung der im Blute angehäuften Säuren.

Alle alkalischen Mineralwässer sind geruch- und farblos, ihr Geschmack richtet sich nach dem Hauptbestandtheile, er ist prickelnd, laugenhaft, salzig oder salzig bitter. Die meisten der hieher gehörigen Wässer setzen bei längerem oder kürzerem Stehen zahlreiche Gasperlen ans Glas an. Ihre physiologische Wirkung richtet sich nach dem Hauptbestandtheile, im Allgemeinen wirken alle erregend auf den Magen, steigern den Appetit, befördern in schwächerem oder stärkerem Grade die Thätigkeit des Darmkanals und damit die Defaecation. Durch alle wird die Nierenthätigkeit unmittelbar angeregt, ob sie die Diurese wesentlich steigern ist nicht festgestellt, der nach dem Trinken ausgeschiedene Urin reagirt alkalisch, dass nach etwas längerem Kurgebrauche die gesammte ausgeschiedene Harnmenge alkalisch werde, wird behauptet, ist aber nicht durch gute Beobachtungen sicher gestellt. Ueber die Einwirkung auf die Harnbestandtheile liegen leider fast gar keine Beobachtungen vor.

A. Einfache Säuerlinge.

Die Mineralwässer dieser Quellen sind sehr arm an fixen Bestandtheilen, und nur durch einen bedeutenden Gehalt an Kohlensäure ausgezeichnet. Die Wässer dieser Klasse

gehören eigentlich strenge genommen nicht zu den Mineralwässern — sie sind meist in allen ihren Eigenschaften, in ihren Temperaturverhältnissen, in ihrer Zusammensetzung wechselnd, es sind nämlich zumeist oberflächlich fliessende wilde Wässer, welche in der Nähe kräftiger alkalischer Mineralquellen zumal Thermalquellen, vorkommen, und das aus diesen Quellen oder aus dem Boden selbst ausströmende Gas absorbiren.

Die therapeutische Wirkung dieser Wässer ist durch die in ihnen enthaltene Kohlensäure bedingt, und ist durchaus keine hervorragende. Als Getränk haben die hieher gehörigen Wässer meist nur eine diätetische Bedeutung, durch die in ihnen enthaltene Kohlensäure wirken sie erregend auf die Magennerven, sie steigern dadurch die Esslust und regen — vielleicht durch gesteigerte Secretion des Magensaftes — die Verdauung an. Ihre therapeutische Anwendung können sie nur bei den einfachsten Formen von Dyspepsie, die auf langsame träge Verdauung beruht, finden.

Eine grössere Bedeutung haben diese Wässer, wenn sie als Bäder benützt werden. Das Gas wirkt reizend auf die Hautnerven, es entsteht dadurch eine lebhaftere peripherische Blutströmung und in Folge dessen ein allgemeines Wärmegefühl; Röthung der Haut und Erhöhung der Hauttemperatur sind die nächsten Wirkungen dieser Bäder. Da die Resorption des Gases durch die Haut unzweifelhaft ist, wird dasselbe durch eine fortgesetzte Reihe von Bädern in die Blutsphäre übergeführt und ist da im Stande erregend auf die Nerven zu wirken, wodurch sich die durch die kohlensauren Bäder gesteigerte Lebensthätigkeit, die regere Circulation, die gesteigerte geistige Frische, die Lebhaftigkeit aller Bewegungen, die erhöhte Energie der Genitalsphäre, erklärt. Das kohlensaure Gas wird auch zu Gasbädern benützt; diese finden ihre Anwendung:

1. In Schwächezuständen einzelner Organe, wenn dieser Zustand sich auf mangelnde Innervation zurückführen lässt, hieher gehören a) die gestörte Bewegung einer Extremität nach vorangegangener Paralyse, wenn die Ursache der Paralyse bereits gehoben ist. b) Schwächezustände der Blase mit partieller Incotinentia urinae c) mangelhafte Menstruation in Folge der Unthätigkeit des Uterus, d) beginnende Impotenz, wenn derselben nicht eine weit gediehene Desorga-

nisation zu Grunde liegt und sie nur auf mangelhaftes Leitungsvermögen der Nerven zurückzuführen ist.

2. In Schwächezuständen des Gesammtorganismus, wenn zumal das Nervenleben in seiner Energie sehr heruntergekommen ist. Aehnliche Zustände treten in der Reconvalescenz nach erschöpfenden Krankheiten auf, sie begleiten die Chlorose oder andere auf schlechte Blutbereitung basirende Krankheiten, sie charakterisiren sich durch das Gefühl von Schwäche und Abgeschlagenheit, Kälte der Extremitäten, mangelnde Energie aller körperlichen und geistigen Funktionen. In allen diesen Fällen ist die Kohlensäure des Bades ein mächtiges Anregungsmittel und unterstützt den durch Natur und Kunsthilfe eingeleiteten Restaurationsprozess.

Von grossem Vortheile sind die kohlensauren Wasserbäder während des Gebrauches eines in den Organismus tief eingreifenden salinischen oder muriatischen Mineralwassers, so z. B. während des Gebrauches von Carlsbad, Marienbad, Kissingen, Homburg etc. Die nächste Wirkung dieser Mineralwässer ist eine Steigerung aller Secretionen, die unmittelbare Folge davon während des Kurgebrauches ist daher häufig eine Schwächung und Erschöpfung des Organismus. In zarten, nervenschwachen oder durch Krankheit heruntergekommenen Individuen bildet der Gebrauch der kohlensauren Bäder ein wirksames Mittel, um die Energie des Organismus aufrecht zu erhalten.

Die Zahl der einfachen Säuerlinge ist sehr gross, sie finden, sich nahezu überall wo vulkanische Thätigkeit herrscht oder geherrscht hat, zumeist in der Umgebung anderer wirksamer Mineralquellen. Die Heilwirkung eines einfachen Säuerlings ist zu unbedeutend, als dass derselbe Veranlassung zur Begründung eines Kurortes werden könnte, die meisten haben daher eine locale Bedeutung, und gehören darum nicht in den Rahmen dieser Arbeit die nur die wichtigeren und bekannteren Kurorte behandelt. Einige bekannte einfache Säuerlinge sind mit wichtigern Mineralquellen oder mit anderen Kuranstalten (Molken-Traubenkurorte) vergesellschaftet und werden bei Besprechung derselben ihren Platz finden.

B. Alkalische Säuerlinge.

Diese sind charakterisirt durch einen reichen Gehalt an Kohlensäure und kohlensaurem Natron, während alle anderen Bestandtheile nur in sehr untergeordneter Menge vorhanden sind.

Die Wässer dieser Klasse sind klar, geruch- und farblos, sie haben einen angenehmen, prickelnden, etwas salzigen Geschmack, in mässiger Quantität genommen wirken sie erregend auf die Magenthätigkeit, steigern die Esslust, und regen gelinde die peristaltische Bewegung des Darmes an. In etwas grösserer Menge steigern sie die Nierenthätigkeit, der Harn wird in reicher Menge ausgeschieden.

Ihre therapeutische Wirksamkeit beruht auf die in ihnen gelöste Kohlensäure und auf das kohlensaure Natron. Die Kohlensäure wirkt erregend auf die Magennerven, sie befördert die Secretion des Magensaftes, sie wirkt reizend auf die anderen Schleimhäute, veranlasst eine mässige Congestion und reichere Secretion, sie wirkt ferner als harntreibendes Mittel, indem sie die Nierenthätigkeit anregt. Das kohlensaure Natron wirkt Säure bindend in den ersten Wegen und verflüssigt den daselbst angehäuften zähen Schleim, es erhöht die Blutalcalescenz, und begünstigt dadurch die Ausscheidung der im Blute angehäuften Säuren.

Indicationen.

1. Bei allen Formen von Dyspepsie, diese mögen in Verdauungsschwäche in Folge von mangelnder Innervation oder nicht genügender Secretion des Verdauungssaftes begründet, oder sie mögen umgekehrt durch überschüssige Magensäure veranlasst sein. In den einfachen Formen von Unthätigkeit des Magens, sogenannter Magenschwäche, die sich durch Appetitmangel, pappigen Geschmack, Druck im Magen selbst nach einem mässigen Mahle charakterisiren, wirkt die Kohlensäure erregend, während bei überschüssiger Magensäure, welche sich durch Sodbrennen, saures Anfstossen bei leerem Magen, Cardialgie kennzeichnet, das kohlensaure Natron seine Säure bindende Wirkung äussert.

2. Bei catarrhalischen Affektionen der Schleimhäute.

a) Magencatarrh, wenn derselbe primär und nicht im Gefolge anderer Leiden auftritt.

b) Catarrh der Respirationswerkzeuge, zumal bei Bronchialcatarrh, wenn dieser schon lange andauert, der Schleim dick und zäh geworden ist, bei Emphysem in Folge eines chronischen Bronchialcatarrhs, bei Bronchectasis, dem sogenannten Schleimasthma. Der Säuerling wirkt erregend, es entstehen Congestionen nach der erkrankten Schleimhaut und in Folge dieser Congestion wird der Heilungsprozess eingeleitet. Aus dieser Wirkungsweise ergibt sich schon die Contraindication für alle jene Fälle in welchen Congestionen, Aufregung des Gefässsystems zu vermeiden sind, wie bei Neigung zu Hämoptoë oder bei Emphysem, welches mit bedeutenden Herzfehlern im Zusammenhange ist.

c) Catarrh der Blase, bei jener Form die bei ältern Leuten in Folge mangelnder Contractionskraft der Blase so häufig vorkommt, wie bei jener, die in Begleitung von Blasensteinen und Stricturen auftritt; in der letzterwähnten Form muss wie natürlich die disponirende Ursache zuerst entfernt werden.

d) Catarrh der Uterinal- und Vaginalschleimhaut, der sogenannte Fluor albus — hier wirkt locale Anwendung des Säuerlings in Form von Sitzbädern oft sehr günstig. Wie natürlich kommt es aber darauf an, die Ursache des Fluor albus immer genau festzustellen, da dieser sehr häufig durch tiefere Uterusleiden veranlasst ist.

e) Catarrhe der andern Schleimhäute, zumal chronischer Augen- und Ohrencatarrh finden auch oft durch die örtliche Anwendung des kohlensauren Wassers, oder der Kohlensäure in Gasform eine bedeutende Besserung. Alle die erwähnten Formen von Catarrh können nur dann erfolgreich mit Säuerlingen behandelt werden, wenn alle Symptome der acuten activen Reizung schon verschwunden sind, da sonst die Kohlensäure die Reizungssymptome nur noch steigern würde.

3. Die Säuerlinge sind indicirt in allen jenen Krankheitsformen, welche auf gestörte regressive Stoffmetamorphose, auf unvollkommene Verbrennung der verbrauchten organischen Materie und demzufolge auf Ansammlung der nicht verbrannten überschüssigen Säuren im Blute oder in den Secreten beruhen. Hieher gehören:

a) Die Gicht in ihren verschiedenen Formen, sowohl die normale Gicht, die sich in Paroxysmen äussert, in welchen die überschüssige Harnsäure des Blutes in den Gelenken deponirt

wird, als auch jene unzähligen andern krankhaften Störungen, die von der gestörten Blutmischung herrühren, und von dem vorurtheilsfreien Beobachter auf Arthritis zurückgeführt werden müssen. Hieher gehören zumal viele Verdauungs- und Ernährungsstörungen, Neuralgien der verschiedensten Art, Migränen-, Muskel- und Gelenksschmerzen etc.

b) Ueberschüssige Harnsäure im Urin, Concrementbildungen in der Niere in Form von Nierensand und Nierensteinen. Die alkalischen Mineralwässer haben dann die doppelte Wirkung, einmal auf die Verbrennung der Harnsäure im Blute hinzuwirken und zweitens die schon gebildeten Concremente durch Anregung der Nierenthätigkeit auszuscheiden.

Die lithontriptische Wirkung der Säuerlinge ist nach allen directen Versuchen sehr zu bezweifeln, dagegen vermögen die Säuerlinge die Folgekrankheiten der Blasensteine zumal den Blasencatarrh zu heben, und vielleicht auch die Neubildung zu verhüten, da sie die überschüssige Säure aus dem Blute entfernen, und auch die Blasenwandungen, deren krankhaftes Secret, wie Scheerer meint, die Steinbildung veranlasst, zum normalen Zustande zurückzuführen.

4. Die alkalischen Säuerlinge wirken günstig in vielen krankhaften Zuständen, die in gestörter Gallenexcretion ihren Grund haben. Bei Icterus in Folge von catarrhalischer Affection der Gallengänge leisten die alkalischen Säuerlinge gute Dienste. Viele Verdauungsstörungen sind unzweifelhaft auf nicht genügende oder krankhaft veränderte Gallenausscheidung gegründet. Die Kranken klagen über Appetitlosigkeit, schlechten, häufig bittern Geschmack im Munde, Stuhlverstopfung, der Stuhl ist lehmig, wenig gefärbt, der Urin ist trübe, dunkel, dabei ist der Kranke düster, verstimmt, leicht reizbar, sein Aussehen fahl, die Conjunctiva ins Gelbliche spielend, in vielen dieser Fälle, die eigentlich nicht strenge zu classificiren sind, thut ein alkalischer Säuerling gute Wirkung.

Am auffallendsten treten die Erscheinungen der gestörten Gallenausscheidung auf, wenn sich aus der krankhaft veränderten Galle Gallensteine gebildet haben. Auch hier ist von jenen Mitteln, welche auf die Qualität und Quantität der Galle verändernd einwirken, und den Gallenblasencatarrh, der so häufig die Bildung der Gallensteine veranlasst, zu heilen vermögen, also

von den alkalischen Säuerlingen, oft ein günstiger Erfolg zu erwarten.

5. Die einfachern Formen von Blutstasen in den Unterleibsorganen, wie sie in Folge von sitzender Lebensweise, lange andauernder Stuhlverstopfung entstanden sind, finden auch in dem Gebrauche der alkalischen Säuerlinge Besserung und oft Heilung. Durch die eingenommene Kohlensäure wird die Circulation lebhafter, die Stauungen werden gehoben und damit auch die durch dieselben veranlassten Beschwerden beseitigt.

Die wichtigsten der jetzt therapeutisch verwertheten alkalischen Säuerlingen sind:

Bilin.

Im Norden Böhmens, 2 Stunden von Teplitz entspringen aus einem an Natroncarbonat reichen Gneis die Quellen Bilins. Die wichtigste derselben ist die Josefsquelle.

Analyse nach Redtenbacher.

Kohlensaures Natron	23,106
Kohlensaure Kalkerde	3,089
Kohlensaure Magnesia	1,098
Kohlensaures Eisenoxydul	0,080
Kohlensaures Lithion	0,110
Schwefelsaures Kali	0,985
Schwefelsaures Natron	6,350
Chlornatrium	2,935
Basisch phosphorsaure Thonerde	0,065
Kieselsäure	0,244
Summe d. f. Bestandtheile	38,063

Kohlensäure 33,5 K.Z.
Temperatur der Quelle 9,5° R.

Das Wasser der Josefsquelle wird meist versendet, es wird häufig diätetisch verwerthet, doch hat dasselbe als der vorzüglichste Repräsentant der alkalischen Säuerlinge einen bedeutenden therapeutischen Werth, und wird in allen (S. 311—312) angegebenen Krankheitsformen mit Nutzen angewendet. Löschner empfiehlt das Biliner Wasser besonders bei Krankheiten des uropoëtischen Systems, bei Morbus Brigthii, bei Icterus catarrhalis, bei chronischem Magen- und Darmcatarrh, bei Gicht und Lithiasis.

Das Biliner Wasser leistet auch während des Kurgebrauches der Teplitzer Bäder für Arthritiker wesentliche Dienste; ferner ist dessen lange fortgesetzter Gebrauch als Prophylacticum, zur Verhütung recidivirter Blasensteinbildung und bei Nierensand sehr zu empfehlen. Ich verordne es Diabetikern nach dem Kurgebrauch von Carlsbad, und zwar lasse ich es durch viele Monate (täglich eine Flasche) mit Intervallen von 1—2 Wochen trinken. Ich habe davon in vielen Fällen guten Erfolg gesehen.

Fachingen.

Im Herzogthume Nassau am linken Lhanufer in dem romantischen Lhanthale 2¾ Meile von Ems entfernt. Die Quelle gehört zur Taunusgruppe und entspringt aus Grauwackenschiefer.

Analyse nach Kastner.

Kohlensaures Natron	17,002
Kohlensaure Kalkerde	2,016
Kohlensaure Magnesia	1,546
Kohlensaures Eisenoxydul	0,080
Kohlensaures Lithion	0,001
Kohlensaurer Strontian	0,000
Schwefelsaures Natron	0,137
Phosphorsaures Natron	0,050
Phosphorsaures Lithion	0,001
Phosphorsaure Kalkerde	0,001
Phosphorsaure Thonerde	0,001
Kieselerde	0,261
Fluorcalcium	0,002
Clornatrium	4,557
Chlorcalcium	0,003
Summe d. f. Bestandtheile	25,658

Kohlensäure 32,9 K.Z.
Temperatur 8° R.

Geilnau.

Gleichfalls in Nassau und zwar tiefer abwärts im Lhanthale aus demselben Gesteine entspringend.

Analyse nach Fresenius.

Kohlensaures Natron	5,813
Kohlensaure Kalkerde	2,615
Chlornatrium	0,278
Schwefelsaures Natron	0,065
Kohlensaure Magnesia	1,820
Kohlensaures Eisenoxydul	0,213
Kieselerde	0,189
Summe d. f. Bestandtheile	10,993

Kohlensäure 52 K.Z.
Temperatur $8\frac{1}{2}^0$ R.

Die beiden genannnten Taunussäuerlinge, zumal das Fachinger Wasser werden viel versendet. An der Quelle werden sie fast gar nicht getrunken. Durch die Versendung fällt im Fachinger Wasser die geringe Eisenquantität nieder, das Geilnauer Wasser behält nach der neuesten von Fresenius angegebenen Füllungsmethode den grössten Theil seines nicht unbedeutenden Eisengehaltes, es steht nach seiner Zusammensetzung schon den Eisensäuerlingen näher.

Gisshübel.

Im Norden Böhmens, 2 Stunden von Carlsbad entfernt. Der Gisshübler Säuerling, auch Rodisforter Sauerbrunn, Buchsäuerling, Ottoquelle genannt, entspringt aus einer Spalte im Granite, der dem Carlsbader grobkörnigen Granite ähnlich ist.

Nach Göttls Analyse enthält derselbe in Civilpfunde

Kohlensaures Natron	7,096
Kohlensaurer Kalk	1,459
Kohlensaure Magnesia	0,740
Kohlensaures Eisenoxydul	0,004
Kohlensaures Kali	0,656
Schwefelsaures Kali	0,226
Chlorkalium	0,376
Kieselerde	0,656
Thonerde	0,017
Summa d. f. Bestandtheile	10,972

Kohlensäure 38,208 K.Z.
Temperatur 7,5°.

Der Gisshübler Säuerling ist, wie Prof. Löschner mit Nachdruck hervorhebt, der reinste alkalische Säuerling, denn ausser

dem kohlensauren Natron sind die andern Bestandtheile nur in Minimalquantitäten vorhanden. Seine Hauptwirkung ist auch dem entsprechend, wie Löschner richtig hervorhebt, säuretilgend, und zwar sowohl in den ersten Wegen, als auch im Blute, und ist derselbe daher in den sub 1 und 3 angegebenen Krankheitsgruppen speciell indicirt.

Der Säuerling wird meist versendet, doch finden sich an dem Orte seines Vorkommens sehr zweckmässige Einrichtungen, die den Kurgebrauch an Ort und Stelle ermöglichen. Das Wasser wird auch häufig als Adjuvans während des Kurgebrauches in Carlsbad angewendet.

Preblau.

Liegt im schönen Lavantthale in Kärnten 3 Stunden von Wolfsberg entfernt.

Analyse nach Redtenbacher.

Kohlensaures Natron	15,55
Kohlensaure Kalkerde	1,49
Kohlensaure Magnesia	0,35
Kohlensaures Eisenoxydul	0,03
Chlornatrium	0,19
Chlorkalium	0,89
Schwefelsaures Kali	0,66
Kieselerde	0,59
Summe d. f. Bestandtheile	19,40
Kohlensäure 29 K.Z.	

Das Wasser von Preblau steht jenem von Fachingen am nächsten, es ist ein reiner Natronsäuerling, es wird bei allen Catarrhen insbesondere bei Blasencatarrh mit Nutzen angewendet. Das Wasser wird an Ort und Stelle nicht benützt, es wird viel versendet.

Fellathalquellen.

Liegen im Klagenfurter Kreise, am nördlichen Abhange der karnischen Alpen, am rechten Ufer des Fellabaches, und entspringen aus grauem Kalkstein. Die Zahl der Quellen ist vier, die nahe neben einander hervorsprudeln, sie sind fast gleichartig zusammengesetzt, nur die Quelle Nr. 3 ist an Bestandtheilen ärmer.

Analyse der Quelle 1. nach Gromatzki.

Kohlensaures Natron	24,96
Kohlensaure Kalkerde	9,04
Kohlensaure Magnesia	0,80
Schwefelsaures Natron	3,89
Chlornatrium	1,74
Summe d. f. Bestandtheile	40,43

Kohlensäure 38 K.Z.
Temperatur 7° R.

Unter den genannten Säuerlingen ist die Josefsquelle von Bilin durch die Art ihrer Zusammensetzung am hervorragendsten. Bei einem sehr grossen Gehalt an kohlensaurem Natron (23 Gr.), enthält die Quelle noch eine sehr bemerkenswerthe Menge von schwefelsaurem Natron und Kochsalz, und besitzt dadurch schon einen Theil der Wirksamkeit der salinischen und muriatischen Säuerlinge, zumal ist ihre Einwirkung auf den Darmkanal schon eine lebhaftere und vermag dieselbe auf Stasen, die durch Trägheit des Intestinaltractes veranlasst sind, günstig einzuwirken. Die ähnlich zusammengesetzten Quellen des Fellathales haben noch nicht ihre genügende Würdigung gefunden. Die Quelle von Fachingen ist zunächst am reichsten an kohlensaurem Natron, enthält überdiess noch eine bemerkenswerthe Menge von Kochsalz, wodurch sie den Wirkungen der muriatischen Säuerlinge nahe kommt. Preblau, Geilnau und Gisshübel sind fast reine alkalische Säuerlinge und ihre Wirkung ist speciell auf Säuretilgung gerichtet. Am kräftigsten, weil am reichsten an kohlensaurem Natron und Kohlensäure ist die Quelle von Preblau.

Die bis jetzt aufgezählten Säuerlinge sind kalte Quellen. Der vorzüglichste Repräsentant warmer alkalischer Säuerlinge ist

Vichy.

Vichy der besuchteste und eleganteste Kurort Frankreichs liegt in Mittelfrankreich, am rechten Ufer des Allier, im Departement gleichen Namens, am Fusse der Auvergner Berge in einem anmuthigen Thale, (St. Germain des Fosses, eine Station der Paris-Lyoner Eisenbahn liegt 1¼ St. von Vichy entfernt). Die Quellen entspringen aus einem auf Granit auflagernden Kalkstein; benützt werden folgende:

Grande grille	32,8° R.	
Puits Chomel	33,6	
Puits Carré	35,2	
Lucas	23,2	
Hôpital	24,8	
Célestins	9,6	die wichtigste Trinkquelle.
Source du Parc	18,4	
Source Mesdamas	8,0	
Source d'Hauterive	12,0	

Die 9 erstgenannten Quellen entspringen in Vichy selbst die Quelle Hauterive ist 5 Kilometer entfernt, sie wird viel versendet, die Quelle Mesdames entspringt ungefähr 20 Minuten von Vichy entfernt. Die genannten 9 Quellen sind fast gleichartig zusammengesetzt, die Summe der festen Bestandtheile differirt nach den neuesten Analysen von Bouquet in den verschiedenen Quellen kaum um 1 Gran, nur der Kohlensäuregehalt ist in den kühlen Quellen bedeutender, in der Quelle Hauterive am grössten. Es ist nach der gleichartigen Zusammensetzung sehr wahrscheinlich, dass sie aus einem gemeinschaftlichen Bassin emporkommen, und nur nach dem Wege den sie zurücklegen, eine grössere oder geringere Temperatur zu Tage bringen.

Analyse der grande grille nach Bauer, mit welcher die neueste von Bouquet fast ganz übereinstimmt.

Kohlensaures Natron	29,207
Kohlensaurer Kalk	1,925
Kohlensaure Magnesia	0,271
Schwefelsaures Natron	0,904
Schwefelsaures Kali	1,567
Chlornatrium	4,445
Kieselerde	0,492
Summa d. f. Bestandtheile	38,811
Kohlensäure	12,4 K.Z.

Die Quellen von Vichy gehören also zu den reinen alkalischen Säuerlingen, und ist die Wirkung derselben auch vorwaltend die der Kohlensäure und des kohlensauren Natrons, sie unterscheiden sich von den früher genannten Säuerlingen wesentlich durch die höhere Temperatur, sie können dadurch mit grösserem Vortheile zu Bädern benutzt werden, während bei kalten Säuerlingen durch die Erhitzung des Wassers der grösste Theil der Kohlensäure entweicht, sie haben endlich in dieser höhern Temperatur selbst ein wirksames therapeutisches Prinzip, durch wel-

ches ihre Wirkungssphäre viel grösser ist, als die der andern Säuerlinge.

Die Hauptwirkung von Vichy ist eine Säure tilgende und sie finden daher ihre vorzüglichste Anwendung.

1. In Krankheiten des Magens, und zwar bei der Dyspepsie mit überschüssiger Magensäure und dem chronischen Magencatarrh. Wir heben hier besonders das chronisch hervor, weil mit dem Vichywasser bei Magenkrankheiten sehr häufig Missbrauch getrieben wird, und es oft, wenn noch ein acuter Reizungszustand des Magens vorhanden ist, der sich meist durch Schmerzhaftigkeit bei der Berührung charakterisirt, viel mehr schadet als nützt, da die Kohlensäure die Congestion und mit dieser die krankhaften Erscheinungen vermehrt. Aus demselben Grunde dürfte es bei Magenerosionen oder Magengeschwür auszuschliessen sein, im letzteren Falle wären durch die vermehrte Congestion Blutungen zu besorgen.

2. Bei harnsaurem Nierensand und Nierensteinen ist das Vichywasser ein souveränes Mittel, welches oft sogar in diesen Fällen die Wirkung von Carlsbad übertrifft. Auf Blasensteine übt es durchaus keine Wirkung, dagegen bewährt es sich bei chronischem Blasencatarrh, wenn erst die mechanische Ursache, die ihn veranlasst haben könnte, wie Stricturen und Blasensteine, beseitigt ist, in ausgezeichneter Weise.

3. Bei Gicht leistet Vichy oft sehr gute Dienste. Petit hat sehr gute Resultate mitgetheilt, spätere zahlreiche Beobachtungen zeigten, dass die sehr grossen Hoffnungen, die man nach dieser Richtung auf Vichy gesetzt hatte, nicht gerechtfertiget wurden. Nach James ist Vichy nur in den Formen von tonischer Gicht angezeigt, d. h. in jenen Formen, die mit bestimmten Paroxysmen auftreten, die durch Gelenksentzündung, zumal in den Gelenken der grossen Zehe und heftigen fieberhaften Entzündungen charakterisirt sind, während bei atonischer Gicht bei welcher die Anfälle zwar minder heftig, aber auch weniger abgegrenzt sind, bei welcher sich leicht Oedem der Füsse und allmälig cachectisches Aussehen einstellt, die alkalischen Mineralwässer nur nachtheilig wirken.

4. Bei Circulationsstörungen im Unterleibe, und bei den durch diese Stockungen veranlassten Hyperämien der Bauch- und Beckenorgane, der Leber, der Milz, des Uterus leistet Vichy gute Dienste, doch dürfen diese nur einen geringen Grad erreicht

haben, und es ist gänzlich unbegründet, in solchen Fällen Vichy mit Carlsbad in gleiche Linie stellen zu wollen. Wir werden bei der Besprechung Carlsbad's darauf zurückkommen.

5. Bei Störungen in der Gallenausscheidung, selbst bei Gallensteinen wirkt der Gebrauch von Vichy vortheilhaft.

6. Bei Diabetes mellitus hat sich in neuerer Zeit Vichy sehr oft als ausgezeichnetes Palliativmittel bewährt. Durand Fardel hat eine grosse Zahl von Fällen beobachtet, von denen die meisten für kürzere oder längere Zeit durch den Gebrauch von Vichy gebessert wurden. Doch trat in den meisten Fällen früh oder spät wieder eine Recidive ein.

In Vichy wird Trink- und Badekur gebraucht. Im Badehaus selbst entspringen die grande grille, puits carré und die Chomelquelle, das Thermalwasser wird zum Baden mit süssem Wasser vermischt. Die Kureinrichtungen sind gut. Das Wasser von Vichy wird viel versendet. Die meist versendeten Quellen sind Cèlestins, Hôpital, Grande grille und Hauterive.. Das Wasser wird durch den Transport nicht verändert. Da die Quellen nur in Bezug auf Temperatur wesentlich differiren, ist es bei dem versendeten Wasser gleichgiltig, welche Quelle verordnet wird, nur Hauterive enthält 2mal so viel Kohlensäure als die andern Quellen. Durch Verdampfung werden aus dem Wasser Pastillen gewonnen, welche alle Mineralwasserbestandtheile enthalten.

Neueuahr.

Das Ahrthal ist reich an Quellen; wenn man von Sinzig aus das Thal entlang geht, findet man daselbst den Landskroner Brunnen am Fusse der Landskrone, den Heppinger- und Appolinaribrunnen, es sind Natronsäuerlinge mit reichem Kohlensäuregehalt und einer niedern Temperatur. Der Appolinaribrunnen wurde in einer Tiefe von 49′ erbohrt und hat eine Temperatur von 17°. In neuester Zeit erbohrte man bei dem Dorfe Beul einem höhern Punkte des Aarthales 5 alkalische Säuerlinge von hoher Temperatur, die Victoriaquelle 22—24° R., die Augustenquelle 25—27° R., der Sprudel 26—30° R. steigt in jeder Stunde während 15 Minuten 24′ hoch (Ewich), die Prässarsche Badequelle 23—24° R. und der Mariensprudel 31° R. welcher 25′ hoch emporsteigt.

Analyse von Mohr.

	Augustenquelle	Marienssprudel
Kohlensaures Natron	5,99	5,62
Kohlensaure Magnesia	1,77	2,68
Kohlensaure Kalkerde	1,68	1,61
Chlornatrium	0,71	0,69
Schwefelsaures Natron	0,58	0,76
Eisenoxyd	0,04	0,06
Thonerde	0,13	
Kieselsäure	0,17	0,19
Summe d. f. Bestandtheile	11,11	11,66
Kohlensäure	24 73	22,52 K. Z.

Diese Quellen schliessen sich wohl zunächst an die Quellen von Vichy, stehen aber in Bezug auf den Gehalt an kohlensaurem Natron sehr dagegen zurück. Die Hauptanzeigen wären: catarrhalische Affectionen, insbesondere Magencatarrh und zwar könnte das Wasser selbst dort angewendet werden, wo noch eine grössere Empfindlichkeit des Magens vorhanden ist, Catarrh der Gallenwege, Blasencatarrh, Nierensand und Nierensteine, Gicht und Rheumatismus.

Das Bad *wurde erst seit* 2 Jahren von einer Aktiengesellschaft *gegründet, die Kureinrichtungen* werden mit solcher Energie in Angriff *genommen, dass* dieses Bad, welchem seine Quellen eine gute Zukunft versprechen, gewiss bald vielfach bsnützt sein wird.

C. Alkalisch-muriatische Säuerlinge.

Zu den in den alkalischen Säuerlingen wirksamen Stoffen, der Kohlensäure und dem kohlensauren Natron, tritt hier noch das Kochsalz hinzu.

Das Kochsalz unterstützt nach vielen Richtungen die Wirkung des kohlensauren Natron. Wie letzteres vermag auch das Kochsalz den Gerinnungspunkt des Albumins zu steigern, und Albumin und Fibrin im Blute gelöst zu erhalten. Es steigert ferner die Alcalescenz des Blutes und unterstützt dadurch den Verbrennungsprozess der aus der rückgängigen Stoffmetamorphose gebildeten Säuren.

Ausser diesen Wirkungen, welche das Kochsalz mit dem kohlensauren Natron gemein hat, übt es noch andere specielle Wirkungen, und zwar wirkt es:

1. Auf die Thätigkeit des Darmkanals, es reizt die Schleimhaut des Darmtractes, erhöht die Absonderung, verflüssigt dadurch die Faecalmassen, und beschleunigt ihre Hinausschaffung.

2. Es erhöht die Thätigkeit der secernirenden Organe, zumal die Thätigkeit der Schleimhäute, es betheiligt sich an der Zellenbildung, und erzeugt reichlichen dünnflüssigen Schleim.

Indem das Kochsalz die Magen- und Darmthätigkeit anregt, unterstützt es die Verdauung, durch seine Erhöhung der Blutalcalescenz unterstützt es den Uebergang des sauren Chylus ins Blut und die Verbrennung der aus der organischen Rückbildung entstandenen Säuren, durch seine Einwirkung auf die Zellenbildung betheiligt es sich direct am Ernährungsprocesse, es begünstigt also Verdauung, Assimilation und Gewebsbildung, und hat also in Summe die günstigste Einwirkung auf den Ernährungsprozess. Das Kochsalz findet darum seine vorzüglichste Indication bei jenem Leiden, bei welchem der ganze Ernährungsprozess ein anomaler ist, nämlich bei der Scrofulose. Wenn uns auch das Wesen dieses Leidens noch nicht enthüllt ist, so ist doch unzweifelhaft die Ernährung gestört, die reichlich aufgenommene Nahrung wird oft schlecht verdaut, noch häufiger ist die Assimilation eine mangelhafte, die Blutmischung wahrscheinlich eine fehlerhafte, die normale Gewebsbildung bleibt zurück, oder die Gewebsbildung luxurirt, das Gewebe selbst aber zumal die Muskulatur, ist matsch, schlaff, widerstandsunfähig, die Kranken haben ein gedunsenes lymphatisches Aussehen, die Knochenentwicklung bleibt häufig zurück, es fehlt den Knochen an den sie constituirenden unorganischen Salzen, sie bleiben weich, biegsam, es entwickelt sich jenes mit der Scrofulose so häufig vergesellschaftete Knochenleiden, welches wir Rhachitis nennen. Auf dem Boden der Scrofulose gedeihen unzählige Krankheiten, vorzüglich sind es Infiltrationen von Drüsengeweben, die eine grosse Tendenz zur Eiterung zeigen, Gelenks- und Knochenentzündungen und chronische catarrhalische Affectionen der Schleimhäute.

In den erstgenannten Formen, zumal wenn dieselben bereits einen hohen Grad erreicht haben, sind jene Wässer angezeigt, welche eine reiche Menge Kochsalz in Lösung haben, welche überdiess Jod- und Bromverbindungen als constituirende Bestandtheile haben, und wir werden bei der Klasse der Kochsalzwässer näher darauf zurückkommen.

Die alkalisch muriatischen Säuerlinge werden dagegen in allen jenen auf scrofulösem Boden wurzelnden Krankheitsformen ihre Indication finden, bei welchen wir schon früher die alkalischen Säuerlinge als sehr wirksam kennen gelernt haben, also

1. bei Verdauungs- und Ernährungsstörungen und bei catarrhalischen Affectionen der Schleimhäute in scrofulösen Individuen; bei Magencatarrh, bei Catarrh der Respirationsorgane, vorzüglich wenn die Schleimsecretion eine profuse, der Schleim selbst dick und zähe ist, bei Uterinal- und Vaginalcatarrh, bei Catarrh der Nasenschleimhaut, Ozäna, bei scrofulöser Conjunctivitis, bei Ohrenflüssen, wenn diese auf scrofulösem Boden wurzeln.

2. Die alkalisch muriatischen Mineralwässer finden eine häufige Anwendung bei der Lungentuberculose. Die Wirkung alkalischer Mineralwässer ist in diesen Fällen nach doppelter Richtung eine wohlthätige, sie wirken erstens vortheilhaft auf den die Tuberculose immer begleitenden Bronchial- oder Laryngealcatarrh, der Schleimauswurf wird erleichtert, der Husten wird geringer, durch Verminderung der catarrhalischen Affection werden, die den Kranken zumeist quälenden Symptome beseitigt, der Kranke fühlt sich wohler. Durch Verminderung des Hustens wird auch die durch jeden Hustenanfall veranlasste Lungenhyperämie beseitigt, es kann dadurch der tuberculöse Prozess leichter zum Stillstand gebracht werden, und die Naturheilung, Resorption oder Verkalkung der Tuberkeln eingeleitet werden. Die zweite günstige Einwirkung der alkal. muriat. Säuerlinge ist auf den Verdauungs- und Ernährungsprocess gerichtet; durch Anregung des Appetits, durch besser geregelte Verdauung wird die Blutbereitung verbessert, und mit der Verbesserung der Blutbeschaffenheit und Kräftigung des Kranken kann ebenfalls der Prozess zum Stillstande gebracht werden.

Die alkal. muriat. Säuerlinge leisten daher vorzüglich gute Dienste im Beginne der Tuberkulose, so lange noch keine eigentliche Infiltration erfolgt ist, wenn die Symptome des chronischen Catarrhs, Hüsteln, Reizung im Kehlkopfe, häufige Brustbeschwerden, bei sparsamer und schwieriger Schleimsecretion vorhanden ist, wenn überdiess der ausgeworfene Schleim frei von Blut ist und keine fieberhafte Erscheinung vorhanden ist. Bei Neigung zu Hämoptoë ist jedes alkalische Mineralwasser, zumal wenn es reich an Kohlensäure ist,

contraindicirt. Bei sehr vorgeschrittener Tuberculose, wenn bereits Erweichung der Tuberkelmasse, Vereiterung und Cavernenbildung eingetreten ist, kann man von dem alkalischen Mineralwasser eben so wenig als von einem anderen Mittel heilende Einwirkung erwarten, doch kann selbst in solchem Falle, wenn keine Fieberbewegung und keine Neigung zu Hämoptoë vorhanden ist, der chronische Catarrh gemässigt und dadurch der den Kranken zumeist quälende Husten gemildert werden. Doch sind in allen Fällen von Tuberculose, um jede Congestion nach den Lungen zu vermeiden, alkalische Mineralwässer mit geringem Kohlensäuregehalte vorzuziehen. Es ist darum auch zweckmässig, das Wasser erwärmt, in kleineren Quantitäten, oder mit Zusatz von warmen Molken geniessen zu lassen.

3. Die alkalisch-muriatischen Mineralwässer wirken günstig auf Resorption zurückgebliebener Exsudate, mögen diese flüssiger oder fester Beschaffenheit sein. Ausschwizungen in der Brust und Bauchhöhle, als Reste von Pleuritis und Peritonäitis werden zur raschen Resorption gebracht. Häufig werden die alkal. muriatischen Wässer angewendet, um die durch vorangegangene chronische Metritis vergrösserte Gebärmutter auf ihr natürliches Volumen zurückführen, und die durch die krankhafte Veränderung gestörten Functionen, Amenorrhoe und Conceptionsunfähigkeit wieder herzustellen.

Unter den alkal.-muriatischen Mineralwässer steht in erster Linie:

Selters.

Selters hat seinen Namen von dem Orte Niederselters, einem Dorfe im Herzogthume Nassau, 4 Meilen von Nassau, und 5 Meilen von Ems entfernt. Die Quelle entspringt im Emsthale, einem kleinen freundlichen Thale des Taunusgebirges. Es sind 4 reiche Wasseradern die durch gemeinsame Fassung in einem Becken vereinigt sind. Die jährlich von dieser Quelle gelieferte Wassermenge beträgt 15700 K. M. = 10 ½ Mill. Maass.

Selters ist kein Kurort, es bestehen keine Anstalten um das Wasser an Ort und Stelle zu gebrauchen; das Wasser wird nur versendet, und der Eindruck den Selters auf den Besucher macht, ist der eines grossartigen Industrieetablissements. Die Wasserversendung hat auch trotz der vielen künstlichen Selterwässer (eau de Seltz) eine ganz unglaubliche Ausdehnung und der

Markt für das Selterwasser ist die ganze Welt. In den letzten Jahren wurden jährlich mehr als 2 Millionen Krüge versendet.

Analyse der Quelle nach Kastner.

Chlornatrium	17,228
Chlorkalium	0,289
Kohlensaures Natron	6,157
Kohlensaurer Kalk	1,857
Kohlensaure Magnesia	1,687
Kohlensaures Eisenoxydul	0,078
Schwefelsaures Natron	0,261
Phosphorsaures Natron	0,277
Kieselsäure	0,250
Summa d. f. Bestandtheile	28,085

Kohlensäure 30 C. Z.
Temperatur 13½° R.

In dem versendeten Wasser ist die geringe Eisenmenge ausgeschieden und die Quantität der Kohlensäure ist etwas reducirt, sie beträgt statt 17,5 ungefähr 15 gran.

Das Wasser von Selters findet seine vorzüglichste Anwendung bei chronischem Catarrh der Lungen und des Larynx, bei beginnender Tuberculose mit häufigem trockenem Hüsteln und Kitzel im Halse und in der Reconvalescenz nach Pneumonie oder Pleuritis wenn noch Hustenreiz vorhanden ist. Es ist in allen diesen Fällen zweckmässig, das Wasser nur in kleinen Portionen trinken zu lassen etwa ½ Flasche für den Tag. Man verbindet es häufig besonders bei beginnender Tuberculose mit Molke. Wegen des grossen Reichthums an Kohlensäure darf es in Fällen noch vorhandener entzündlicher Reizung, oder bei Besorgniss vor Hämoptoë nur mit grosser Vorsicht gebraucht werden. Man lässt es in solchen Fällen längere Zeit entkorkt stehen oder fügt etwas laue Milch hinzu um durch Erwärmung die Kohlensäure zu mindern.

Gleichenberg.

Das österreichische Selters liegt 930′ über dem Meere in einer freundlichen Hügellandschaft der nordwestlichen Steiermark ungefähr 6 Meilen von Gratz entfernt. Der Kurort selbst ist terassenförmig am Fuss der Gleichenberger Kogel angelegt. Im Kurort entspringen aus Trachytfelsen die Constantinsquelle, die Römerquelle, die Carls- und die Werlesquelle. Die

Johannisquelle entspringt ungefähr ½ Meile von Gleichenberg und die Klausnerquelle ist ¼ Meile von dem Kurorte entfernt. Das Wasser beider wird täglich frisch geschöpft in Flaschen nach Gleichenberg gebracht.

Analyse.

	Constantinsquelle nach Schrötter	Johannisbrunn Schrötter	Römerbrunnen Hruschauer
Kohlensaures Natron	19,298	13,418	13.057
Kohlensaurer Kalk	2,728	4,907	1,849
Kohlensaure Magnesia	3,205	3,866	2,547
Kohlensaures Eisenoxydul	—	0,185	0,152
Schwefelsaures Natron	0,658	—	0,462
Chlornatrium	14,241	4,475	10,370
Kieselerde	0,406	0,359	0,341
Summe d. f. Bestandtheile	40,536	27,220	28,730
Kohlensäure	35,5 CZ.	22,6 CZ.	?
Temperatur	13⁰—14⁰ R.	11⁰ R.	16⁰

Klausnerquelle.

Kohlensaurer Kalk	0,460
Kohlensaures Lythion	0,276
Kohlensaures Eisenoxydul	0,660
Schwefelsaurer Kalk	0,153
Summe d. f. Bestandtheile	1,549
Kohlensäure	25,6 R.

Die Werlesquelle und die Carlsquelle sind mit der Constantinsquelle gleich zusammengesetzt, nur enthält die Carlsquelle viel weniger Kohlensäure.

Die Constantinsquelle von Gleichenberg ist mit der Quelle von Selters in Zusammensetzung analog, doch unterscheidet sie sich von derselben durch weit grössern Reichthum an fixen Bestandtheilen insbesondere an kohlensaurem Natron, und durch den gänzlichen Mangel an kohlensauren Eisenoxydul. Sie findet ihre vorzüglichste Anwendung bei chronischen Catarrhen, und zwar bei chronischem Catarrh des Magens und der Respirationsorgane. Die günstigste Einwirkung übt Gleichenberg bei chronischem Bronchialcatarrh, insbesondere wenn dieser selbstständig vorhanden ist und nicht als Begleiter von Tuberculose auftritt und auch noch keine schwer zu hebende Folgekrankheiten (Emphysem, Bronchectasis) veranlasst hat.

Doch wird auch in den letztgenannten Fällen, zumal bei beginnender Tuberculose, wenn keine Congestions-

erscheinungen und keine blutigen Sputa vorhanden sind, Gleichenberg wesentlich gute Dienste leisten, und häufig durch Milderung des Catarrhs und Hebung der Ernährung den Prozess zum Stillstande bringen. Dagegen wird wenn die tuberculöse Infiltration sehr ausgedehnt ist, und insbesondere wenn Neigung zu Hämoptoë vorhanden ist Gleichenberg entschieden nachtheilig wirken. Man möge im Auge behalten, dass es kein Spezificum gegen Tuberculose gibt, dass also auch Gleichenberg keines ist. Die alkalisch-muriatischen Quellen vermögen den Bronchialcatarrh zu bessern, den Hustenreiz zu mildern und den Schleimauswurf zu erleichtern; dagegen wirkt der Kohlensäuregehalt erregend, die Thätigkeit des Herzens und damit die gesammte Circulation wird eine lebhaftere. Diese Wirkungen müssen bei jedem tuberculösen Kranken streng berücksichtigt werden, nur wo die erregenden Wirkungen der Kohlensäure nicht zu fürchten sind, darf dies Wasser verordnet werden, im entgegengesetzten Falle kann die zu erreichende Besserung mancher Symptome durch die Gefahr, welcher man den Kranken exponirt, nicht aufgewogen werden. In jedem Falle ist bei Tuberculose die grösste Vorsicht beim Trinken des Mineralwassers angezeigt, es ist sehr zweckmässig die Kohlensäure entweichen zu lassen, oder das Wasser mit erwärmter Molke zu versetzen. Dr. Weiss empfiehlt in Fällen wo Congestionen nach den Lungen zu besorgen sind den Gebrauch der weniger gasreichen Carlsquelle.

Der Johannisbrunnen darf in Fällen von vorhandener Tuberculose nicht angewendet werden, er hat seine Anwendung bei geschwächten ziemlich herabgekommenen zu Congestionen nicht geneigten Individuen, wo es sich zugleich um Kräftigung des Gesammtorganismus handelt, zumal wird er bei chronischem Magencatarrh mit Erfolg benützt.

Die Klausnerquelle zählt zu den besten und reinsten Eisenquellen Deutschlands, sowohl durch den bedeutenden Eisengehalt, insbesondere aber durch das Zurücktreten aller andern Bestandtheile.

In der Klausnerquelle hat Gleichenberg ein vortreffliches kräftigendes die Blutbereitung unterstützendes und verbesserndes Mittel. Er kann direkt angewendet werden in allen jenen Krankheiten, die auf mangelhafte Blutbereitung (Mangel an rothen Blutkörperchen) beruhen, also bei Chlorose, und bei Anämie

nach erschöpfenden Krankheiten, nach Excessen. Die Quelle ist aber auch zugleich ein sehr werthvolles Mittel als Nachkur für jene Kranke, die durch lange währende chronische Catarrhe in ihrer Ernährung und in ihrem Kräftezustande sehr heruntergekommen sind. Häufig geschieht es, dass die Kranken in Folge eines lange andauernden chronischen Bronchialcatarrhs so herunterkommen wie sonst nur bei Lungentuberculose, in einem solchen Falle wird, nachdem das Grundübel gebessert ist, der kräftigende Gebrauch der Stahlquelle sehr günstig wirken. Auch bei chronischem Magencatarrh wird das Stahlwasser als Nachkur angewendet werden.

Die in Gleichenberg selbst entspringenden Mineralquellen werden auch viel zu Bädern benützt. Das Wasser der Klausnerquelle wird in Fässern nach Gleichenberg gebracht und gleichfalls zu Bädern verwendet. Wie natürlich verliert das Wasser auf diesem Transport den grössten Theil seiner Kohlensäure und seines Eisens, und können so bereitete Bäder auf die Bedeutung von Eisenbädern keinen Anspruch machen.

Der Kurort hat in der verhältnissmässig kurzen Zeit seines Bestehens, er wurde 1834 von einer Aktiengesellschaft gegründet, einen bedeutenden Aufschwung genommen. Die reizende Lage des Ortes, die hübschen Parkartigen Anlagen, in welchen die geschmackvollen Häuser und Villen einzeln vertheilt sind, machen Gleichenberg zu einem der lieblichsten Kurorte Oesterreichs. Das ziemlich gleichmässige Klima, die in neuerer Zeit dort bereitete gute Molke unterstützen die Kurwirkungen und es wäre nur zu wünschen, dass dem ganzen dortigen Heilapparate insbesondere der Klausnerquelle mehr Rechnung getragen werde, und es aufhörte ausschliesslich ein Kurort für Tuberculöse zu sein. Constantins-, Johannis- und Klausnerquelle werden versendet.

Szcawnicza

im Sandeczer-Kreise in Ostgalizien in einem schönen Karpatenthale gelegen, 800′ über dem Meere, rings von ziemlich hoch ansteigenden Bergen umschlossen. Das Gestein aus welchem die Quellen entspringen ist Karpatensandstein, der an vielen Orten in der nächsten Umgebung der Quellen von Trachytmassen durchbrochen ist, der überdiess in seinen vielen Verwerfungen Spuren ehemaliger vulcanischer Thätigkeit nachweist.

Die Zahl der Quellen ist 3, sie sind qualitativ gleich zusammengesetzt und differiren nur in der Menge der Bestandtheile.

Analyse nach Torosiewicz.

	Josefinen-quelle	Stefans-quelle	Magdalenen-quelle
Kohlensaures Natron	13,934	13,638	16,958
Kohlensaurer Kalk	3,420	3,056	2,292
Kohlensaure Magnesia	1,338	1,243	1,364
Kohlensaures Eisenoxydul	0,061	0,091	0,112
Chlornatrium	16,640	14,142	18,164
Chlorkalium	0,226	0,342	0,411
Schwefelsaures Natron	0,856	—	0,056
Kieselerde	0,072	0,068	0,016
Summe d. f. Bestandtheile	36,547	32,562	39,383
Kohlensäure	36	34	35 KZ.
Temperatur	8°	7	7° R.

Das Klima ist das eines nicht zu hoch gelegenen Gebirgsthales, die Luft ist rein und frisch, die mittlere Temperatur während des heissesten Monates Juli ist 16—18′ C. Der Temperaturwechsel ist Morgens und Abends ziemlich bedeutend, die Regenmenge ist der Lage entsprechend, der Gebirgskranz welcher das Thal umschliesst, hält starke Winde ab. Die Einrichtungen des Kurortes haben in den letzten Jahren bedeutende Fortschritte gemacht, für Bereitung guter Molke ist aufs Beste gesorgt.

Die Indicationen für Sczawnicza sind dieselben wie die für Selters und Gleichenberg.

Die Prüfungen, die mit dem nach Wien gesandten Wasser in den verschiedenen Krankenanstalten angestellt wurden, zeigten es als vorzüglich wirksam, bei allen Formen von chronischem Lungencatarrh, bei beginnender Tuberculose, und als Unterstützungsmittel zur Resorption von Exsudaten, zumal in der Brusthöhle. Immer waren Verminderung des Hustenreizes, leichtere Expectoration, Steigerung der Esslust und dadurch Besserung des Gesammtbefindens in allen Fällen und zumal bei beginnender Tuberculose die unmittelbarsten Wirkungen des Wassers. Auch bei Laringealcatarrh wird es mit Nutzen angewendet.

Wie die andern gleich zusammengesetzten Wässer leistet es auch bei leichtern Formen von Scrofulose, bei Infiltrationen in Drüsen, bei zurückgebliebenen entzündlichen Exsudaten gute Dienste, und findet darum auch bei Menstruationsbeschwerden, wenn diese auf chronischer Metritis beruhen, seine Anwendung.

Roisdorf.

In Rheinpreussen im Bonner Kreise im vulkanischen Gebiete des Laachersees. Die Zahl der Quellen ist 2, die Trinkquelle und die Stahlquelle.

Analyse nach Bischoff.

	Trinkquelle	Stahlquelle
Kohlensaures Natron	6,04	1,38
Kohlensaurer Kalk	2,16	2,18
Kohlensaure Magnesia	3,06	1,03
Kohlensaures Eisenoxydul	0,05	0,20
Chlornatrium	14,60	3,86
Schwefelsaures Natron	3,67	1,18
Kieselsäure	0,12	0,70
Summe d. f. Bestandth.	29,70	10,53
Kohlensäure	19 KZ.	

Das Wasser wurde früher unter dem Namen Eau d'Alfter in Frankreich viel benützt, und zwar in denselben Krankheitsformen, in welchen das Selterwasser mit welchem es in der Zusammensetzung sehr ähnlich ist, angewendet wird. Jetzt wird es weniger versendet.

Salzbrunn.

Obersalzbrunn gehört zu den altberühmten Kurorten Deutschlands und war früher bevor Gleichenberg und viele jüngere Rivalen ihm Concurrenz machten, einer der vorzüglichsten Wallfahrtsorte für heilbedürftige Lungenkranke.

Das ausgedehnte fast ein halbe Meile lange Dorf liegt in Preussisch - Schlesien in einem romantischen Thale der Sudeten ungefähr 1200′ über der Meeresfläche. Die Quellen entspringen aus Grauwacke, welche vielfach von plutonischen Gesteinen, Basalt, Porphyr durchbrochen ist, ihre Zahl ist 10. Von diesen Quellen werden vorzüglich zwei zum Trinken benützt, der Salz- oder Oberbrunnen, die älteste und berühmteste der Salzbrunner Quellen, und der von diesem nicht sehr entfernt liegende Mühlbrunnen. Der Sauerbrunnen und Heinrichsbrunnen werden nicht benützt, die andern Quellen dienen zu Badezwecken.

Analyse nach Fischer.

	Oberbrunnen	Mühlbrunnen
Kohlensaures Natron	8,81	8,09
Kohlensaurer Kalk	2,02	2,12
Kohlensaure Magnesia	1,00	1,88
Kohlensaures Eisenoxydul	0,07	0,04
Schwefelsaures Natron	3,98	2,61
Chlornatrium	1,12	0,62
Kieselsäure	0,24	0,30
Summe d. f. Bestandtheile	17,23	15,66
Kohlensäure	36,6	40 CZ.
Temperatur	6—7° R.	

Der Sonnen-, Kramer- und Heilbrunnen werden zum Baden benützt, die beiden erstgenannten enthalten sehr wenig fixe Bestandtheile 2—5 Gr. Der Heilbrunnen ist reich an Bestandtheilen 22 Gr., es sind aber meist Erdsalze, zumal Magnesiaverbindungen.

Eine hervorragende Rolle spielt in Salzbrunn die Molke, die hier in einer grossen Molkenanstalt aus Ziegenmilch bereitet wird. Das Mineralwasser wird auch häufig mit Esels-, Ziegen- und Kuhmilch getrunken.

Das Klima von Salzbrunn entspricht seiner hohen Lage, die Luft daselbst ist schon ziemlich verdünnt, der Temperaturwechsel ist beträchtlich, die Lage auf einer Hochebene macht es oft scharfen Winden zugänglich.

Salzbrunn entspricht seiner Zusammensetzung nach mehr den alkalischen Säuerlingen, denn der Kochsalzgehalt ist nur unbedeutend, selbst unter den alkalischen Säuerlingen nimmt es keine hervorragende Stelle ein, da sein Gehalt an kohlensaurem Natron von vielen andern Säuerlingen übertroffen wird. Es dankt seine Bedeutung, die zumal früher sehr gross war, seinen guten Einrichtungen, vorzüglich seiner Molkenanstalt. Es wurde durch längere Zeit als sehr günstig auf Tuberculose wirkend angesehen, doch dürfte es gerade bei Tuberculösen durch seine hohe Gebirgslage, durch seine oft rauhen Winde, zumal durch seinen Reichthum an Kohlensäure nicht ganz indicirt sein, während es bei chronischem Lungencatarrhe ausgezeichnet zu wirken vermag. Insbesondere findet es seine Indication, wenn der Lungencatarrh mit Blutstauungen im Unterleibe vergesellschaftet ist. Das schwefelsaure Natron regt die Thätigkeit des Darmkanales an, und vermag dadurch die durch trägen Stuhlgang hervorgerufenen Stauungen zu heben.

In diesem Sinne schliesst sich das Wasser von Salzbrunn an die alkalisch salinischen Säuerlinge an, und vermag leichtere Circulationsstauungen im Unterleibe und die dadurch veranlassten Hyperämien in den Bauchorganen, sogenannte Hämorrhoidalbeschwerden, zu heben. Da Kranke dieser Art häufig nach Salzbrunn kommen, werden daselbst auch wirksamere salinische Mineralwässer, die Wässer von Carlsbad, Marienbad getrunken, und auch das Wasser des dortigen Mühlbrunnen durch Zusatz der fehlenden Bestandtheile in künstliches Carlsbader oder Marienbader Wasser umgewandelt.

Eine weitere Anzeige findet Salzbrunn bei chronischem Blasencatarrh, und auch bei Nierenconcrementen vermag es gute Dienste zu leisten.

Die Kureinrichtungen in Salzbrunn sind gut und seiner Bedeutung entsprechend, insbesondere ist die Molkenanstalt aufs Beste eingerichtet, 800 Ziegen und 20 Eselinnen sollen dazu die Milch liefern.

Das Wasser von Obersalzbrunn wird in bedeutender Menge versendet.

Der wichtigste Repräsentant der alkalisch - muriatischen Thermalquellen ist

Ems.

Ems nimmt unter den Bädern Deutschlands einen der hervorragendsten Plätze ein, es zählt zu der an wichtigen Bädern so reichen Taunusgruppe.

Ems liegt 2 Stunden von Koblenz entfernt im Herzogthume Nassau, 201′ über dem Meere, in dem freundlichen, engen, gegen Ost- und Nordwinde geschützten Lahnthale.

Die Quellen entspringen aus der Grauwacke des Taunusgebirges. Die Zahl der Quellen ist beträchtlich, sie liegen alle in einer ungefähr 500′ langen Thermallinie die sich längs des Lahnflusses und theilweise auch im Flussbette selbst befindet, zumeist benützt werden der Kesselbrunnen das Krähnchen und der Fürstenbrunnen zum Trinken; die Quellen des steinernen Hauses, der Fürstenbäder und des Rondels und die neue Quelle werden zum Baden benützt, die Bubenquelle dient ausschliesslich für die aufsteigende Douche. Die Quellen sind qualitativ gleich zusammengesetzt, sie differiren nur in Bezug auf Quantität und Temperatur.

Analysen nach Fresenius.

	Krähnchen	Kesselbrunnen
Kohlensaures Natron	10,68	10,94
Kohlensaurer Kalk	1,18	1,25
Kohlensaure Magnesia	0,99	0,94
Kohlensaures Eisenoxydul	0,01	0,01
Chlornatrium	7,08	7,77
Schwefelsaures Natron	0,13	—
Thonerde	—	—
Kieselerde	0,37	0,36
Summe d. f. Bestandtheile	20,81	21,71
Kohlensäure	23,14	20,69
Temperatur	23°6	37° R.

Die Quellen sind also ihrer Zusammensetzung nach alkalisch-muriatische Mineralquellen, sie besitzen aber nebst den diese Quellen auszeichnenden Heilpotenzen, noch ein anderes wichtiges therapeutisches Agens, ihre höhere Temperatur. Bei zarten, schwachen, in ihrer inneren Wärmeerzeugung herabgekommenen Individuen hat warmes Mineralwasser einen entschiedenen Vorzug vor gleich zusammengesetztem kaltem Wasser insbesondere gilt diess bei jenen Krankheitsgruppen, wo Ems so häufig angewendet wird, bei chronischem Catarrh der Respirationsorgane. Während solche Kranke häufig kalte alkalische Säuerlinge nicht vertragen, die Kälte sogar die catarrhalischen Erscheinungen steigert, wirkt warmes alkalisches Wasser sehr wohlthuend, und die Wärme selbst vermag oft die lästigsten Reizerscheinungen, zumal den Husten, zu mildern.

Die Indicationen für Ems sind im allgemeinen jene, die wir bei allen alkalischen und alkalisch-muriatischen Säuerlingen festgestellt haben. Die vorzüglichste Anwendung findet Ems:

1. Bei catarrhalischen Affectionen und zwar:

a) Bei catarrhalischer Affection der Bronchialschleimhaut, insbesondere bei zarten schwächlichen Individuen, bei scrofulösem Habitus, bei Besorgniss, dass sich Tuberculose entwickeln könnte und selbst bei beginnender Tuberculose.

Bei schon vorgeschrittener Tuberculose, insbesondere bei Neigung zu Lungen-Congestionen und bei Individuen die zu fieberhafter Erregung geneigt sind, ist Ems entschieden auszuschliessen, da durch die höhere Temperatur die Congestionen vermehrt werden könnten.

b) Bei chronischem Catarrh des Larynx, wie er so häufig bei Sängern, Predigern, Lehrern vorkommt, wenn die Erscheinungen der acuten Reizung schon gehoben sind. Spengler empfiehlt Inhalationen des sich aus der Quelle entwickelnden kohlensauren Gases bei der von ihm genannten Pharyngo-Laryngitis granulosa, jener Form von catarrhalischer Affection, welche ihren Sitz vorzüglich in den Schleimhautfollikeln hat und durch Exsudationen in diesen Follikeln, durch Hypertrophirung des Gewebes, der Schleimhaut ein körniges Aussehen gibt, ähnlich, wie diess bei der trachomatösen Conjunctivitis der Fall ist.

c) Catarrhalische Affektionen des Magen- und Darmkanals, insbesondere sind Catarrhe des Darmkanals mit chronischer Diarrhoe für den Gebrauch von Ems angezeigt.

d) Catarrh der Gallengänge, und in Folge dessen gehemmte Gallenausscheidung und dadurch veranlasster Icterus. Durch die cartarrhalische Entzündung der Gallengänge bilden sich aus der in den Gallengängen stauenden Galle kleine schwarze Concremente, die meist aus eingedickter Galle bestehen, und die bei ihrem Durchgange durch die verengten Gallengänge die Erscheinungen der Gallensteine (Gallenkoliken) darbieten. Gallensteinbildung dieser Art kann durch den Gebrauch von Ems entschiedene Heilung finden. Durch die Beseitigung des Catarrhs werden die Gallengänge wegbar, die gebildeten Concremente werden ohne weitere Beschwerden ausgeschieden, und die Neubildung wird verhindert.

e) Chronischer Catarrh der Blase. In den 3 letztgenannten Formen hat Ems mit Carlsbad und Vichy ungefähr eine analoge Wirkung, und es ist bei zarten schwächlichen Individuen diesen beiden tiefer in die Oeconomie eingreifenden Wässern vorzuziehen, zumal wenn keine bedeutendere Circulationsstörung als Ursache dieser catarrhalischen Affection vorhanden ist.

2. Bei Nierensand, Nierensteinen übt Ems dieselbe Wirkung, wie die andern alkalischen Mineralwässer. Verlässliche Beobachtungen, die ich selbst mit dem Gebrauche des versendeten Kesselbrunnen zu machen Gelegenheit hatte, zeigten mir, dass nicht blos harnsaure Concremente, sondern auch Concremente von Phosphaten durch den Gebrauch des Emser Wassers reichlich ausgeschieden, in ihrer Bildung gehemmt, und die dadurch veran lassten Beschwerden gehoben wurden. Weitere Beobachtungen müssen zeigen, ob nicht das Gleiche bei allen Wässern der Fal

ist, welche günstig auf Nierenconcremente einwirken. Vielleicht wird die Bildung phosphatischer Concremente, wie in der Blase, so auch in den Nieren, durch catarrhalische Affection des Nierenbeckens bedingt, und dürfte eben diese Bildung durch Beseitigung der catarrhalischen Affection verhütet werden.

5. Ems findet eine vorzügliche Indication bei Affectionen des Uterus, insbesondere bei der chronischen parenchymatösen Metritis, dem sogenannten chronischen Infarctus der Gynäkologen. Dieser Krankheitsprozess, der zuweilen aus acuter Metritis hervorgeht, häufig aber auch selbstständig, durch Hyperämie nach den Uterus, durch zu häufigem Geschlechtsgenuss, durch Cirkulationsstörungen im Unterleibe auftritt, besteht in einer parenchymatösen Zellgewebsneubildung, wodurch das Volumen des Uterus in seiner ganzen Ausdehnung vermehrt, das Gewebe dicht und derber wird.

Nebst den Symptomen von Schwere, Völle und Ziehen im Becken, welche sich zeitweilig zu ziehenden Schmerzen im Hypogastrium, in der Kreuzbein- und Inguinalgegend steigert, sind die hauptsächlichsten durch diese Krankheit veranlassten und für uns wichtigen Functionsstörungen:

a) Störungen in der menstrualen Ausscheidung. Die Menstruation ist meist spärlich, kurz dauernd, mit heftigen Schmerzen verbunden, Dismenorrhoë, oder sie bleibt auch oft Jahre lang ganz aus, Amenorrhoë.

b) Chronischer Catarrh der Gebärmutterschleimhaut, welche sich über die ganze Unterinalschleimhaut erstreckt, und sich durch Ausscheidung eines puriformen Schleimes aus der Gebärmutterhöhle, gemischt mit glasigen Klumpen aus dem Cervicalkanale, charakterisirt.

c) Conceptionsunfähigkeit, Sterilität, wird fast immer durch dieses Leiden veranlasst, und zwar entweder durch den hartnäckigen, chronischen Catarrh, oder auch durch Verschliessung des Cervicalkanals, in Folge der Hypertrophie der Vaginalportion.

d) Das Leiden hat rückwirkend Störungen der Verdauung und Assimilation zu Folge, es manifestiren sich alle Symptome gestörter Verdauung, Cardialgie, Brechneigung, hartnäckige Stuhlverstopfung; die Blutbereitung wird eine mangelhafte, es entsteht Anämie, Chlorose, das Nervenleben wird in seinen Verrichtungen gestört, es entstehen die unzähligen proteusartigen Erscheinungen der Hysterie.

Alle die angegebenen Functionsanomalien erfahren, wenn sie durch chronische Metritis veranlasst sind, durch den Gebrauch von Ems eine auffallende Besserung, und in diesem Krankheitsfalle insbesondere findet die Anwendung der aufsteigenden Douche ihre Anzeige. Durch die Macht des Strahles, durch die Temperatur und Zusammensetzung des Wassers wird das hypertrophische Gewebe gelockert, es verschwinden dadurch schon theilweise, die durch den Druck veranlassten Erscheinungen, das Blut kann freier circuliren, und die Menstruationsstörungen werden dadurch beseitigt; durch das Aufhören der passiven Stockungen kann auch die catarrhalische Affection zur Heilung kommen und dadurch auch häufig die durch sie bedingte Sterilität gehoben werden. Ob und wie weit durch Ems die Resorption des gebildeten Zellgewebes ermöglicht wird, wagen wir nicht zu bestimmen. Eine vollständige Heilung ist in den seltensten Fällen zu erzielen, diese ist nach Scanzoni am ehesten dann möglich, wenn „in Folge einer Schwängerung und der bei der puerperalen Involution des Uterus statthabenden Schmelzung sämmtlicher Elemente des Organs auch das früher gesetzte, allmählig erstarrte, zu Bindegewebe organisirte Exudat diesem Schmelzungsprozesse unterworfen wird.“ Die Beseitigung der Symptome ist darum von doppelter Wichtigkeit, da dadurch die Kranke sich erstens relativ wohl fühlt, und weil damit auch, zumal bei stattgehabter Conception, der Ausgangspunkt für vollständige Heilung gegeben wird.

In den unter 5 genannten Krankheitsformen wird häufig die Bubenquelle benützt, dieselbe kommt aus einem Reservoir der Kränchenhalle und steigt mittelst hydrostatischem Drucke am Boden eines cementirten Bades in einem 5‴ dicken Strahle ungefähr 3″ hoch empor. Die Kranke setzt sich auf einen durchlöcherten Stuhl und lässt den Strahl in die Vagina gelangen. Dem Strahle der Bubenquelle der häufig nur die Vagina umspült und unnütz reizt, ist in den meisten Fällen eine zweckmässig eingerichtete Uterusdouche bei weitem vorzuziehen.

In Ems wird viel gebadet, es bestehen daselbst 5 gut eingerichtete Badehäuser, unter welchen das neue Badehaus am linken Lhanufer den ersten Platz einnimmt. Im neuen Badhause befindet sich auch der nach Spengler's Angabe construirte Inhalationsapparat, zur Einathmung der aus dem Thermalwasser durch Zertheilung gewonnenen Gase.

Die Lage von Ems ist herrlich, das reizende Lhanthal ist vor Winden geschützt, die Luft ist rein, nur zuweilen etwas zu feucht, die Kureinrichtungen vortrefflich, Wohnungs- und sonstige sociale Verhältnisse der Bedeutung von Ems als Weltbad ganz entsprechend. Die Nähe von Schwalbach, das so häufig zur Nachkur benützt werden kann, ist für zarte Kranke auch von vortheilhafter Bedeutung.

Luhatschowitz.

liegt in Mähren, in der Nähe von Ungarisch-Brod, 2 Meilen von der Eisenbahnstation Ungarisch-Hradisch entfernt, in einem Thale der mährischen Karpathen. Die Quellen entspringen aus dem Karpathensandsteine, der an zahlreichen Punkten von Trachyt durchbrochen ist, die Zahl der Quellen ist sehr bedeutend, vier davon werden zum Trinken und zwei zu Bädern benützt.

Analyse der Quellen nach Ferstl.

	Vinzenzbrunnen	Amandbrunnen	Johannbrunnen	Louisenquelle	Badewasser
Chlorkalium	1,795	1,592	2,142	1,618	1,856
Chlornatrium	23,537	25,753	27,889	33,479	20,878
Bromnatrium	0,255	0,101	0,074	0,089	0,113
Jodnatrium	0,132	0,129	0,170	0,182	0,354
Kohlensaures Natron	23,263	36,038	44,216	43,211	24,135
„ Lithion	0,009	0,014	0,015	0,013	—
„ Magnesia	0,422	0,568	0,551	0,512	0,429
„ Baryt	0,070	0,064	0,049	0,067	—
„ Kalk	4,634	4,819	4,895	4,407	4,793
„ Strontian	0,093	0,115	0,078	0.120	—
„ Eisenoxydul	0,111	0,135	0,095	0,183	0,156
Kisselerde	0,395	0,107	0,414	0,476	0,146
Summa d. f. Bestandtheile	54,850	69,52	80,76	84,44	59,73
Kohlensäure in K. Z.	50	29	16	27,6	28

Das Mineralwasser von Luhatschowitz unterscheidet sich von allen bisher abgehandelten alkal.-muriatischen Mineralquellen durch die Reichhaltigkeit an fixen Bestandtheilen, wie durch die grosse Quantität der 2 hervorragenden Salze, des kohlensauren Natrons und des Kochsalzes. Durch den Reichthum an Kochsalz nähern sich die Quellen von Luhatschowitz schon den eigentlichen Koch-

salzquellen, an die sie noch speciell, zumal an jene von Kreuznach, durch ihren Gehalt an Jod und Brom erinnern.

Als spezielle Indicationen für Luhatschowitz heben wir hervor:

1. Die chronischen Catarrhe aller Schleimhäute, insbesondere wenn sie in scrofulösen Individuen vorkommen, zumal Bronchialcatarrh, Magencatarrh, Uterinal- und Vaginalcatarrh.

Bei Bronchialcatarrh wird das Wasser meist mit Molke getrunken, bei Tuberculose widerräth Dr. Zimmermann den Gebrauch des Mineralwassers, zumal bei jugendlichen Individuen, er lässt in diesen Fällen nur Molke trinken.

Bei Magencatarrh bewährt sich Luhatschowitz in hohem Grade, zumal wenn derselbe, wie diess so häufig der Fall ist, mit Stasen im Unterleibe vergesellschaftet ist.

2. Verlangsamte Circulation im Unterleibe, Stauungen des Blutes in den Unterleibsorganen, in Folge von zu reichlicher Nahrung bei mangelhafter Bewegung, oder in Folge von hartnäckiger Stuhlverstopfung. Die Folgezustände dieser Stauungen, Leberhyperämie, gestörte Gallensecretion, Hämorrhoidalbeschwerden finden in Luhatschowitz eine entschiedene Besserung, wenn das Uebel nicht zu lange bestanden, und keine tief greifenden Veränderungen veranlasst hat.

3. Uterinalleiden, insbesondere chronische Metritis mit den durch dieselbe veranlassten Folgeleiden, Amenorrhoe, Dysmenorrhoe, Catarrh des Uterus und der Vagina, Sterilität, werden durch Luhatschowitz entschieden gebessert.

4. Die Resorption von Exsudaten, von pleuritischen und peritonäalen Exsudaten, von Exsudratresten nach dem Puerperalprozesse, die Resorption von Drüsenanschwellungen, von Hals-, Achsel- und Leistendrüsen-, von Kropf- und Hodenanschwellungen wird durch lange fortgesetzten Gebrauch des Mineralwassers sehr angeregt und beschleunigt.

Die Lage von Luhatschowitz ist sehr freundlich, das Klima ist milde, das Thal ist gegen kalte Winde geschützt. Die Kureinrichtungen sind gut, es ist daselbst eine vorzügliche Molkenanstalt; Badeeinrichtungen, Douchapparate sind ganz entsprechend. Die eigentliche Kuranstalt, die von dem Dorfe Luhatschowitz etwa eine Viertelstunde entfernt ist, nimmt an Ausdehnung zu und entspricht allen billigen Anforderungen.

Hier würde sich der jodhältige alkalische Säuerling von **Zaizon** in Siebenbürgen einreihen, er gehört nach seiner Zusammensetzung hieher. Aber da der Jodgehalt in demselben so bedeutend ist, dass er in der pharmakodynamischen Wirksamkeit des Mineralwassers in vorderster Reihe steht, dass also seine therapeutischen Indicationen mit jenen der Jodwässer zusammenfallen, werden wir ihn mit diesen gemeinschaftlich besprechen.

D. Alkalisch-salinische Mineralquellen.

Die Wässer dieser Klasse sind nebst dem Gehalte an Kohlensäure und kohlensaurem Natron durch das Vorwalten von schwefelsaurem Natron ausgezeichnet. Die vorzüglichste Wirkung des schwefelsauren Natron besteht in der Anregung der Darmthätigkeit und Beförderung der Defaecation. Diese Wirkung tritt bei den Glaubersalzhältigen Wässern in bestimmter Weise hervor, und zwar um so bestimmter, wenn der Glaubersalzgehalt ein beträchtlicher ist, z. B. in den Quellen von Marienbad. Bei geringerem Gehalte an Glaubersalz hat das Wasser keine purgirende Wirkung, aber die Darmthätigkeit wird doch allmälig in höherem Grade angeregt, die vorhandenen Kothansammlungen werden aus dem Körper geschafft und einer neuen Stuhlverstopfung entgegengewirkt.

Gewiss liegt in dieser langsamen, aber stettigen und andauernden Wirkung, in der Reactivirung der Darmthätigkeit, ein guter Theil der therapeutischen Bedeutung der salinischen Mineralwässer, da gerade viele Leiden für welche der Gebrauch dieser Wässer indicirt ist in gestörter Darmthätigkeit ihren Ursprung haben. Aber so hoch wir auch diese auf die Anregung der Darmthätigkeit gerichtete Wirkung des Glaubersalzes anschlagen, ist dieselbe doch nichts weniger als genügend um alle Heilwirkungen der Glaubersalzwässer zu erklären. Wir erinnern nur an die oft überraschenden Heilwirkungen Carlsbad's sowohl bei Leiden mit bedeutenden Functionsstörungen als auch bei solchen wo bereits krankhafte Gewebsbildungen vorhanden sind. Die Untersuchungen die ich in den letzten Jahren über die Wirkungen des Glaubersalzes in kleineren Gaben anstellte, haben es als Thatsache festgestellt, dass das sonst für ziemlich indifferent gehaltene und nur als Purgans gewürdigte Salz einen sehr maassgebenden Einfluss

auf den Stoffumsatz zu üben im Stande sei. Durch Glaubersalz in kleinen Dosen wird unzweifelhaft die Umsetzung stickstoffhaltiger Gewebselemente beschränkt, und es ist wahrscheinlich, dass diese Beschränkung dadurch veranlasst wird, weil der Umsetzungs- und Oxydationsprozess die Kohlenhydrate die Fettgebilde etc. in höherem Grade trifft. Dieselben Einwirkungen auf den Stoffumsatz beobachtete ich in den Versuchen welche ich an einer grössern Zahl von Individuen mit dem Wasser von Carlsbad anstellte. Diese Uebereinstimmung weist darauf hin, dass das Glaubersalz an den Wirkungen Carlsbad's sich vorzüglich betheiligt. Es ist durch diese bereits sicher gestellten physiologischen Thatsachen schon jetzt ein wichtiger Einblick in die therapeutische Bedeutung der Glaubersalzwässer geliefert, und wir sind im Stande die wichtigen Wirkungen zu begreifen, welche diese Wässer in jenen Krankheitsformen üben, bei welchen die Umsetzung der Kohlenhydrate eine mangelhafte ist und die Fettbildung luxurirt.

Unzweifelhaft sind wir eben nur im Beginn unserer Erkenntniss, fortgesetzte Studien über die physiologischen Wirkungen des Glaubersalzes sind nöthig um uns das volle Verständniss für die therapeutische Bedeutung der Glaubersalzwässer zu verschaffen. Wenn wir auch von diesem Punkte noch sehr fern sind, wenn wir uns vorläufig in den meisten unserer Heilanzeigen an eine durch gute Beobachtungen festbegründete Empirie halten müssen, können wir doch nicht umhin, uns mit Bestimmtheit gegen jene Erklärungsweisen auszusprechen, die a priori construirt sind, und die überdiess auf eine ganz irrige Auffassung des Wesens der Krankheiten, die durch diese Wässer ihre Heilung finden, beruhen. Die Circulationsstörungen im Unterleibe mit ihren Folgen, den localen Hyperämien, werden nach dieser Theorie, als Folgen einer eigenthümlichen Blutcrase, der sogenannten venösen Dyscrasie angesehen. Das venöse inspissirte Blut bildet die Obstructionen, Physkonien und Verhärtungen, durch die Hämorrhoidalblutungen und andere Profluvien leitet die Natur die Blutreinigung ein und befreit dasselbe von reizenden schädlichen Stoffen. Nach dieser Ansicht, bei welcher alle wirklichen Thatsachen auf den Kopf gestellt sind, sollte die Wirkung der salinischen Wässer auf die Dyscrasie gerichtet sein, diese Wirkung bestände darin, dass sie das Blut durch die Darmentleerungen von galligen und venösen Cruditäten befreien und dadurch die vorhandenen Anschoppungen, Infarcten heilen.

Darum wurde und wird die Qualität der Stühle, natürlich mit blossem Auge, so eifrig studirt, und in den schwarzen, lange im Darmkanale zurückgebliebenen Kothmassen, oder in den durch Umsetzung der Mineralwasserbestandtheile entstandenen und dem Stuhle beigemengten Schwefeleisenverbindungen, oder endlich in den durch verhinderte Gallenausscheidung unverdaut abgehenden Fettklumpen der Speisen sah man die materia peccans, die venösen Cruditäten, die durch die Wasserwirkungen aus dem dyscrasischen Blute und den verschiedenen Unterleibsorganen entfernt werden.

Wir dürfen in den Circulationsstörungen im Unterleibe nicht den Ausdruck einer fehlerhaften Bluterase sehen, sie sind meist durch locale Cirkulationshindernisse bedingt, und die etwa später auftretenden noch nicht gekannten Blutveränderungen sind wie alle die andern krankhaften Symptome, wie Hyperämien in den verschiedenen Organen, wie Hämorrhoidalanschwellungen und Blutungen, nur Folgeleiden der gestörten Abdominalcirculation.

Die wichtigsten Indicationen für salin. Mineralquellen sind:

1. Blutstockungen im Unterleibe. Die Ursache dieser Blutstockungen können sehr zahlreich sein, jedes Missverhältniss zwischen Triebkraft und Widerstand kann nach Virchow's treffender Bemerkung Blutstockungen veranlassen. Viele dieser Blutstockungen können gar nicht oder zum mindesten nicht durch salinische Mineralwässer gehoben werden, so z. B. die Stockungen in Folge von Druck eines Aftergebildes in der Bauchhöhle, von Veränderungen im Gefässapparate durch den atheromatösen Prozess, durch Verschliessung der vena cava ascendens, die Stockungen von verminderter Herzkraft bei allen Formen von Marasmus. In den Wirkungsrayon der salinischen Mineralwässer gehören die Blutstockungen im Unterleibe, wenn sie veranlasst sind:

a) durch Stauungen in Folge vom Drucke angehäufter Faecalmassen; habituelle Stuhlverstopfung veranlasst sehr häufig Unterleibsstockungen, weil durch die angesammelten harten Faecalmassen das Lumen der Venen verengert und das Fortrücken des Blutes erschwert ist. Dieser Druck wird noch bedeutender bei habituell sitzender Lebensweise. Durch das Anziehen der untern Extremitäten und durch andauerndes Vorwärtsbeugen des Oberkörpers wird der Abdominalraum verengert, die Bauchorgane werden gedrückt, in ihrer räumlichen Ausdehnung gehemmt und die Rückbewegung des Blutes erschwert,

jedes weitere Bewegungshinderniss wird darum um so nachtheiliger auf die schon gestörte Circulation wirken.

b) Durch continuirliche Blutüberfüllung des Unterleibes in Folge von reizenden Speisen oder von zu massenhafter reichlicher Nahrung, diese Momente veranlassen allmälich durch fortgesetzte physiologische Hyperämie Erweiterung des capillären Gefässnetzes in den Bauchorganen, dadurch entsteht Verlangsamung der Circulation und Stasen in diesen Organen. Die Blutstockungen dieser Art treten sehr häufig mit zu reichlicher Blutbildung in Folge von üppiger Lebensweise, mit der sogenannten plethora vera zusammen auf. Wenn wir auch nicht im Stande sind, die Blutmenge des Körpers zu messen, und darum nicht mit Bestimmtheit von zu grosser Blutmenge sprechen können, so gibt es doch viele Symptome, die jeder Praktiker häufig zu beobachten Gelegenheit hat, zumal das Strotzen aller sichtbaren Capillargefässe bei wohlgenährten Individuen, die eine solche Diagnose rechtfertigen. In solchen Fällen, wo die Blutzufuhr nach den Unterleibsorganen ohnediess übermässig gross ist kann jedes die Circulation noch verlangsamende Moment, wie sitzende Lebensweise oder Stuhlverstopfung, die Blutüberfülllung im Unterleibe, die Abdominalstase, nur noch vermehren.

c) Durch Leberkrankheiten, insbesondere durch solche bei welchen die Pfortadercirculation gestört ist, wie durch granulirte Leber.

Die Unterleibsstasen verursachen die verschiedenartigsten krankhaften Folgezustände, und diese sind es, welche die Behandlung durch salinische Mineralwässer in Anspruch nehmen. Diese Folgezustände sind:

α) Hyperämie der Magen- und Darmschleimhaut, die sich häufig bis zu den Symptomen von Magen- und Darmcatarrh steigern, und in Folge derselben die verschiedensten Verdauungsbeschwerden.

β) Leberhyperämie. Die Stauung, die in dem Circulationsbereiche der Unterleibsvenen eingetreten ist, hat eine Blutüberfüllung im Bereiche der Pfortader zur Folge, das Blut staut in derselben, dadurch wird das Volumen der Leber vergrössert, es entstehen die Symptome von Druck, Schwere, dumpfen Schmerz im rechten Hypochondrium. Durch Druck des linken Leberlappens auf den Magen werden die schon vorhandenen Magenbeschwerden, Appetitlosigkeit, Cardialgie etc noch gesteigert. Der

Druck der blutstrotzenden Gefässe auf die Gallengänge hindert die Gallenausscheidung, was einerseits abermals auf die Verdauung nachtheilig zurückwirkt, andererseits die die Leberhyperämie fast immer begleitenden Symptome eines leichten Icterus veranlasst.

γ) Die Blutstauungen im Unterleibe veranlassen die Blutüberfüllung der Hämorrhoidalvenen, und dadurch jenen Symptomencomplex, den man unter dem Namen von Hämorrhoiden zusammenfasst. Hieher gehören die Anschwellungen der submucösen Endzweige der Hämorrhoidalvenen, die sich als rundliche, bläuliche, elastische Knoten um den After und höher hinauf ins Rectum erstrecken. Die Blutanhäufungen verursachen die verschiedensten Beschwerden, ein Gefühl von Jucken und Kitzeln am After, Schwere in der Kreuzbeingegend in Folge von Blutüberfüllung, Catarrh des Mastdarms mit Schleimsecretion, die sogenannten blinden Hämorrhoiden, zeitweilige Blutungen mit den vorangehenden Symptomen der Blutwallung, oder auch Vergrösserung dieser Knoten, Einklemmung, Entzündung und verschiedenartigste Umbildung.

Das Wesen der Hämorrhoiden wurde und wird noch sehr häufig missverstanden. Weil eine hämorrhoidale Blutung oft durch Entlastung des Unterleibes von dem stagnirenden Blute die Stockungssymptome mildert, glaubte man in dem schliesslich doch nur krankhaften Symptome einen grossen teleologischen Naturplan zu sehen, als wollte sich die Natur durch die Hämorrhoidalgefässe der krankhaften dyscrasischen Stoffe entledigen. Man bezeichnete darum alle jene Krankheitserscheinungen, die wir auf die Stase zurückzuführen suchen, als irreguläre Hämorrhoiden, und glaubte, die ganze Heilaufgabe bestünde darin, dem hämorrhoidalen Krankheitsstoffe seinen natürlichen Ausweg durch die Hämorrhoidalgefässe zu verschaffen. Eine richtige Erfassung des Prozesses lehrt uns, dass diese Blutungen nichts anderes sind, als ein Symptom jenes Grundleidens, der Blutstockung im Unterleibe, und dass von einer Radicalheilung dieser Stockungen nur dann die Rede sein kann, wenn auch die Stauungen in den Hämorrhoidalvenen und die zeitweiligen Blutungen aufgehört haben. Doch ist nicht zu läugnen, dass, da eine Radicalheilung so selten erzielt wird, ein mässiger und zeitweitig wiederkehrender Hämorrhoidalfluss das wünschenswertheste Krankheitssymptom ist, weil dadurch die andern bedeutenderen Stockungserscheinungen gehoben wer-

den, und dass darum sehr viele Mineralwasserkuren, die nur dieses Resultat herbeiführen, auf das Befinden solcher Patienten den günstigsten Einfluss üben.

δ) Die Störungen in der Circulation, wie die durch die Stasen hervorgebrachten Veränderungen im Stoffwechsel reagiren auf die Nervencentra, veranlassen die verschiedenartigsten psychischen Störungen, die von einfacher Verstimmung bis zur tiefsten schon an der Grenze der Geisteskrankheit stehenden Melancholie sich zu steigern vermag.

Dieses sind im Allgemeinsten die aus Blutstauungen im Unterleibe hervorgehenden Störungen. Die Circulationsstörungen können aber bei längerer Dauer Blutüberfüllungen und krankhafte Veränderungen in den verschiedensten Organen veranlassen. Anschwellungen der Milz, Stasen im Uterus und in Folge derselben chronische Metritis mit den dieselben begleitenden Menstruationsstörungen, Hyperämie der Schleimhaut der Blase und des Blasenhalses und dadurch Catarrh der Blase, Blutharnen sogenannte Blasenhämorrhoiden, Druck der hyperämischen Bauchorgane auf das Zwerchfell, Verengerung des Thorax und dadurch Lungenhyperämie und Bronchialcatarrh, Hyperämie in den Meningen und dadurch häufige Kopfschmerzen, Schwindel, Ohrensausen, Blutüberfüllung der Choroidalgefässe und dadurch Druck auf den nervus opticus und in Folge dessen Störungen im Sehvermögen, Farbensehen, mouches volantes, und bei länger dauerndem Drucke beginnendes Glaucom und Amaurose. Diese und viele andere krankhafte Störungen können, wenn sie auf hebbare Stauungen im Unterleibe beruhen, durch salinische Mineralwässer Heilung und Besserung finden.

2. Die salinischen Mineralwässer sind indicirt bei Gicht. Unzweifelhaft besteht ein Zusammenhang zwischen Gicht und Blutstase im Unterleibe, da sie so häufig zusammen auftreten, zumal dann, wenn die Stase in Folge von Plethora durch reichlichen üppigen Genuss veranlasst ist. Wahrscheinlich wird durch die Circulationsstörungen eine Hemmung des normalen Stoffwechsels veranlasst, zumal ist die regressive Stoffmetamorphose gestört, die Harnsäure bleibt im Blute zurück. Diese Störung wird um so grösser, je mehr die Zufuhr von Blutbestandtheilen durch reichliche Nahrung andauert. Die salinischen Mineralwässer heben die Stauungen, sie wirken durch reichliche Ausscheidungen

auf die Verminderung des Blutreichthums und sind darum im Vereine mit strenger Diät oft im Stande, günstig auf das Leiden einzuwirken.

3. Fettleibigkeit wird gleichfalls oft durch salinische Mineralwässer gebessert, da auch dieses Leiden sehr häufig in gestörtem Stoffwechsel in Folge von Unterleibsstasen seinen Grund hat.

Die alkalisch-salinischen Mineralquellen trennen wir in kalte Quellen und in Thermen, da bei letzteren die höhere Temperatur noch als sehr wichtiges therapeutisches Moment in Rechnung kommt. Wir beginnen mit den kalten Quellen.

Die vorzüglichste aller kalten alkalisch-salinischen Mineralquellen ist:

Marienbad.

Marienbad liegt im Nordwesten Böhmens, in einem Kesselthale, welches gegen Süden offen, an allen andern Seiten von dicht bewaldeten, sanft aufsteigenden Bergen eingeschlossen ist. Die Quellen entspringen da, wo der Granit die Schieferformationen, den Glimmer- und Hornblendeschiefer, durchbrochen hat. Die Zahl der Mineralquellen wie der Gasausströmungen in und um Marienbad ist sehr bedeutend. Heidler zählte in einem Umkreise von 3 Stunden um Marienbad 123 Mineralquellen, die meisten derselben sind einfache Säuerlinge oder schwache alkalische Eisensäuerlinge.

Die wichtigsten Quellen von Marienbad sind: der Kreuzbrunnen und Ferdinandsbrunnen, erstere bildet gleichsam den Mittelpunkt des Kurortes letztere ist ungefähr $1/4$ Stunde vom Kurorte entfernt, beide sind hervorragende alkalisch-salinische Mineralquellen, die Waldquelle, ein schwacher alkalisch-salinischer Säuerling, ferner der Karolinen- und Ambrosiusbrunnen beide alkalische Eisensäuerlinge, und die Marienquelle, ein grosses Quellenbassin von gewöhnlichem Wasser, welches von zahlreichen Gasquellen durchströmt wird. Die drei letztgenannten Quellen werden meist zu Bädern benützt. Die Waldquelle wird als diätetisches Mittel verwerthet und für die eigentliche Trinkkur von Marienbad werden die beiden kräftigen alkalisch-salinischen Mineralquellen verwendet.

Analysen des Kreuzbrunnens, Ferdinandsbrunnen und der Waldquelle nach Kersten, die der andern Quellen nach Reuss und Steinmann.

	Kreuz-brunnen	Ferdinands-brunnen	Waldquelle	Karolinen-quelle	Ambrosius-brunnen	Marien-quelle
Schwefelsaures Natron	36,26	38,76	7,37	2,79	1,86	0,35
Schwefelsaures Kali	0,49	0,32	1,99	—	—	—
Chlornatrium	11,16	15,39	2,81	0,82	0,64	0,48
Kohlensaures Natron	8,86	9,89	4,82	1,55	1,04	—
„ Kalkerde	4,63	4,18	2,61	2,55	1,01	0,30
„ Magnesia	3,56	3,49	1,88	2,58	1,78	0,04
„ Strontian	0,01	—	—		—	—
„ Eisenoxydul	0,34	0,47	0,17	0,32	0,24	0,02
„ Manganoxydul	0,03	0,12	0,03	—	—	—
Basisch phosphorsaure Thonerde	0,05	0,01	0,01	—	—	—
Basisch phosphorsaure Kalkerde	0,01	0,01	—	—	—	—
Kieselerde	0,67	0,74	0,67	0,46	0,48	0,18
Summe d. f. Bestandtheile	66,07	73,38	22,36	11,07	8,05	1,37
Kohlensäure	14,05	22,8	22,3	18,6	1,54	9,2 K. Z.

Ausser diesen zur Trink- und Badekur benützten Quellen wird in Marienbad noch die Kohlensäure zu Gasbädern benützt, und der Mineralmoor zu Bädern und Cataplasmen verwendet.

Es werden gegenwärtig zwei Moorarten benützt. Die eine schon früher benützte ist reich an organischen Substanzen und arm an Salzen. Die zweite Moorart gehört einem kürzlich aufgefundenen Moorlager an, und ist nach der Analyse ein salinischer Eisenmineralmoor.

Wir müssen bevor wir eine Analyse mittheilen hervorheben was C. G. Lehmann mit Recht so sehr betont, dass jede Mooranalyse trotz aller Genauigkeit nur ein ungefähres Bild der quantitativen Zusammensetzung geben kann. Es ist mit Mooranalysen wie mit Analysen der Ackerkrumme, zwei Portionen desselben Stückes analysirt können Differenzen ergeben, die bei manchem Salze mehrere Procente betragen.

Analyse des Moors nach Ragsky.

I. im wasserfreien Zustande, d. i. vollkommen getrocknet.

a) im Wasser löslich		b) im Wasser unlöslich	
Schwefelsaures Kali	8,78	Zweifach Schwefeleisen	22,50
Schwefelsaures Natron	6,05	Phosphorsaures Eisenoxyd	13,68
Schwefelsaurer Kalk	4,15	Eisenoxydhydrat	229,21
Schwefelsaure Magnesia	2,24	Kalk	2,14
Schwefelsaure Thonerde	0,96	Magnesia	1,45
Schwefelsaures Eisenoxydul	4,93	Kieselerde	1,50
Quellsäure	4,65	Humussäure	107,14
Kieselerde	0,92	Humuskohle	42,46
Löslich organische Materie	2,53	Wachs	23,32
Halhydratwasser	0,58	Harz	4,02
Verlust	1,54	Unaufgeschlossene Mineral.	645
	37,33	Organische Materien	508,80
			962,67
			37,33
			1000,00

C. G. Lehmann hat den Fortgang der Verwitterung im Moore von Marienbad studirt. Er benützte für seine Analyse I. frisch gestochene Moorerde, II. Moorerde die 7 Monate auf der Halde gelegen hatte und III. vollständig verwitterten Moor. Er fand an löslichen Stoffen im

	I.	II.	III.
Wasserextracte	0.437	4.502	42.065

Durch die Verwitterung war also die Moorerde aufgeschlossen in lösliche Stoffe übergeführt. Dieses Löslichwerden traf sowohl die organischen wie die unorganischen Stoffe. Im obigen Wasserextract wurde gefunden:

	I.	II.	III.
organische Stoffe	0.245	1.570	11.646
Mineralstoffe	0.192	2.932	30.595

Das Wesen dieses Verwitterungsprozesses ist in der ersten Abtheilung (S. 212) ausführlich dargelegt, Seine Bedeutung für die Umwandlung von unlöslichen Stoffen in lösliche, hat die Praxis an andern Kurorten längst dadurch anerkannt, dass die für Bäder benützte Moorerde den ganzen Winter über auf Halden dem Zutritte der atmosphärischen Luft ausgesetzt wird.

Unter den durch fortgesetzte Oxydation entstandenen löslichen organischen Substanzen des verwitterten Moores von Marien-

bad fand Lehmann Ameiseusäure, Essigsäure und Bernsteinsäure. Die Menge der flüchtigen Säuren in wohlausgetrockneter verwitterter Moorerde beträgt nach Lehmann 1.660% der Gehalt an wasserhältiger Ameisensäure ist 0.428%.

Die vorzüglichste Wirkung des Marienbades Wassers, d. h. des Kreutz- und Ferdinandsbrunnens als Getränk ist Anregung der Darmthätigkeit, rasche Beförderung der Stuhlentleerung. In etwas grösserer Menge genossen, 4—6 Gläser, wirkt es purgirend, die Stühle sind breiartig, von Schwefeleisen grün gefärbt. Die Urinsecretion ist ebenfalls sehr reichlich, im weitern Kurgebrauch entstehen sehr leicht Hämorrhoidalblutungen.

Die Indicationen für Marienbad sind alle jene, die wir früher für salinisch alkalische Mineralwässer (S. 339) angegeben haben.

a) Blutstockungen im Unterleibe, insbesondere jene, welche durch reichliche, üppige Lebensweise entstehen, mit allen oben angegebenen Folgekrankheiten finden im Marienbad Besserung und Heilung.

Unzweifelhaft ist gerade in solchen Fällen die purgirende Wirkung von Bedeutung, es wird dadurch 1. ein Circulationshinderniss aus dem Wege geräumt, es wird 2. durch die lebhafte Darmsecretion ein Theil des zu reichlich angesammelten Blutes verwerthet, und durch die stattgehabte Transsudation und Verminderung des Seitendruckes die Circulation erleichtert. Aus dieser Art der Wirkung ergibt sich, dass jene Individuen am besten für Marienbad passen, welche sehr wohl genährt sind, und darum diese Form der Blutentziehung am besten vertragen können. Lucka empfiehlt es daher auch mit Recht als Prophylacticum für Constitutionen die einer solchen vicariirenden Blutentziehung bedürfen, sowie die ersten Zeichen von Blutstauungen sich einstellen.

b) Gicht und Fettleibigkeit, wenn sie gleichfalls bei sonst wohllebenden Individuen vorkommen, finden ebenfalls in Marienbad Besserung.

c) Als alkalisches Mineralwasser wirkt es auch günstig auf Gallenbereitung, ebenso auf die Ausscheidung von Nierensand und Nierensteinchen.

Das Wasser von Marienbad besitzt einen ziemlichen Eisengehalt, dieser sowohl als der Gehalt des Wassers an Kohlensäure vermögen einer zu grossen Schwächung des Körpers durch die lebhaft angeregte Ausscheidung entgegenzuarbeiten, insbesondere

vermag die Kohlensäure die Verdauungsthätigkeit, die so oft in diesen Krankheitsformen darniederliegt, anzuregen.

Dagegen wirken diese beiden Bestandtheile leicht nachtheilig, wo Congestionen nach dem Kopfe zu besorgen sind, da durch den Gebrauch der Kohlensäure sehr leicht Hirnhyperämie entsteht. Es ist daher anzurathen, dass bei sehr vollblütigen, zu Congestionen geneigten Individuen, das Wasser längere Zeit vor dem Gebrauche geschöpft werde, und der Luft exponirt bleibe, damit das Gas entweiche.

Der Ferdinandsbrunnen ist reicher an festen salinischen Bestandtheilen als der Kreuzbrunnen, er enthält aber auch zugleich mehr kohlensaures Eisenoxydul und Kohlensäure; während er also einerseits eine mehr purgirende Wirkung hat, wird andererseits sein grösserer Kohlensäuregehalt eine grössere Erregung des Gefässsystems und dadurch leichter Congestionen veranlassen, er findet darum seine vorzüglichste Anwendung bei torpiden zu Congestionen nicht geneigten Individuen, wenn die Darmthätigkeit in noch höherem Grade als diess durch den Kreuzbrunnen geschieht, angeregt werden soll.

Die Waldquelle ist eine leicht lösende salinisch-alkalische Mineralquelle, sie kann die Wirkung der genannten Quellen unterstützen, wenn von dem grösseren Kohlensäuregehalte nichts zu besorgen ist, sie kann in leichtern Formen von Unterleibsstasen, zumal wenn dadurch die Verdauungsthätigkeit beeinträchtigt ist, selbstständig angewendet werden.

Die Ambrosius- und die Karolinenquelle reihen sich durch ihren Eisengehalt, der zumal im Verhältnisse zur Summe der festen Bestandtheile sehr bedeutend ist, den besten Eisensäuerlingen an, sie finden ihre Anzeige bei allen Formen von Anämie und den daraus hervorgehenden Folgeleiden, sie können auch bei den durch den Kurgebrauch der kräftig salinischen Mineralquellen herabgekommenen Kranken als Nachkur benützt werden.

Die Bäder unterstützen oft wesentlich die Wirkung der Trinkkur, indem sie sowohl durch Anregung der peripherischen Circulation, als auch durch die im Bade gelöste und ins Blut übergeführte Kohlensäure die Circulation lebhafter anregen und zur Hebung der Stockungen beitragen. Nur muss man ihre Anwendung auf jene Kranken beschränken, bei welchen durch die rasch angeregte Circulation keine Gehirnhyperämie zu besorgen ist.

Der Moor wird zum Baden oder örtlich benützt. Der früher ausschliesslich verwendete Moor ist arm an Eisensalzen, er wirkt meist durch seine spezifische Schwere und seine schlechte Wärmeleitung ungefähr wie jedes andere Cataplasma, wenn durch die anhaltende Wärme Schmerzlinderung oder Zertheilung irgend eine Anschwellung erzielt werden soll, also bei chronischer Anschwellung irgend eines Gelenkes, bei Anschwellungen der Leber und Milz, bei heftigen cardialgischen Schmerzen, oder bei kolikartigen Schmerzen in Folge gehemmter Hämorrhoidal- und Menstrualblutungen. Der vor mehreren Jahren entdeckte Moor ist reich an Eisensalzen, zumal an schwefelsaurem Eisen und steht jenem von Franzensbad nahe.

Die Gasbäder endlich haben eine anregende Wirkung und haben jene Indicationen, die wir (S. 308) für Gasbäder im Allgemeinen festgestellt haben. Marienbad besitzt neben seinen ausgezeichneten Glaubersalzwässern in seinen zwei eisenreichen Quellen der Ambrosius- und Karolinenquelle, in seinen für Wasser- und Gasbäder zu verwerthenden Kohlensäurereichthum und in dem neuentdeckten Moor den vollständigen Heilapparat eines Eisenbades. Heidler und Lucka haben in neuester Zeit diese Seite Marienbads besonders hervorgehoben.

Die Lage von Marienbad ist eine reizende, das Kesselthal ist in einen freundlichen Park umgewandelt, um welchen sich die Häuser gruppiren, die umgebenden Berge beschützen Marienbad gegen rauhe Winde, während sie von der andern Seite durch ihre dichte Bewaldung, Nebel heranziehen und häufige Regen veranlassen. Die Kureinrichtungen sind musterhaft, die geselligen Verhältnisse in jeder Richtung entsprechend. Der Kreuzbrunnen wird in sehr grossen Quantitäten versendet.

Rohitsch.

Die Kuranstalt Sauerbrunn bei Rohitsch liegt im Süden von Steiermark, in den Ostausläufern der karnischen Alpen, unfern der kroatischen Grenze, in einem lieblichen von Süd nach Nord laufenden bewaldeten Engthale. Die Quellen entspringen aus einem sehr stark aufgerichteten Kalksteine, wahrscheinlich Liaskalk. Die Zahl der Quellen in der Umgebung von Rohitsch ist sehr gross. Fröhlich zählt 21 Quellen. Der eigentliche Kur-

anstalt Sauerbrunn benützt 5 Quellen, unter welchen der Tempelbrunnen der wichtigste ist.

Analyse des Tempelbrunnens nach Schrötter.

Schwefelsaures Natron	15,54
Kohlensaures Natron	5,83
Kohlensaurer Kalk	11,87
Kohlensaure Magnesia	9,93
Kohlensaures Eisenoxydul	0,06
Chlornatrium	0,72
Thonerde	0,03
Kieselerde	0,14
Summe d. f. Bestandtheile	44,14
Kohlensäure	25 CZ.

Der Tempelbrunnen ist also ein alkalisch salinisches Mineralwasser mit mässigem Gehalte an schwefelsaurem Natron und grossem Reichthume an Kohlensäure und kohlensauren Erdsalzen.

Die Einwirkung auf den Darmkanal ist eine mässige, er steht in dieser Beziehung weit hinter Marienbad zurück. Er findet seine Indicationen bei den leichtern Formen von Unterleibsstasen, ferner bei allen auf Verdauungsschwäche und übermässiger Säurebildung basirenden Formen von Dyspepsie, bei den letzt genannten Formen werden sich zumal die Säure bindenden Erdsalze sehr wirksam zeigen; dagegen darf Rohitsch bei Magencatarrh, wenn nicht schon alle Reizerscheinungen vollkommen verschwunden sind, nicht angewendet werden, da diese durch den grossen Kohlensäuregehalt bedeutend gesteigert werden. Der Reichthum an Erdsalzen vermag ihn für jene mit Scrophulose vergesellschafteten catarrhalischen Affectionen, Magencatarrh, Uterinal- und Vaginalcatarrh, zu empfehlen. Fröhlich erzählt einige interessante Fälle von Milztumoren in Folge von Intermittens, die durch längeren Gebrauch des Rohitscher-Sauerbrunnens geheilt wurden.

Das Rohitscher-Wasser wird häufig zu diätetischen Zwecken benützt, doch dürfte diess wegen seines Reichthums an wirksamen Salzen nicht zu billigen sein.

Von den Quellen in der Umgebung von Rohitsch verdient der Ignatzbrunnen, als sehr reicher alkalischer Säuerling, Erwähnung. Nach der Analyse von Hruschauer soll diese Quelle auf 53 Gr. fixer Bestandtheile 46 Gr. kohlensaures Natron enthalten.

Es ist abzuwarten ob die Quelle in ihrer Zusammensetzung constant ist, eine frühere Analyse durch Apotheker Nagy hatte 80 Gr. kohlensaures Natron im Pfunde nachgewiesen. Nebst den genannten verdient noch der Marienbrunnen als alkalischerdiger Säuerling Erwähnung.

Die Kuranstalt ist sehr freundlich gelegen, wohl eingerichtet, nur wird der Wohnraum während der Sommermonate meist zu enge. Das Klima ist milde, die Einrichtungen sind gut und werden mit jedem Jahre mit grossem Kostenaufwande von den ständischen Besitzern verbessert.

Füred

gehört zu den best-eingerichteten Kurorten Ungarn's liegt dicht am nördlichen Ufer des 10 Meilen langen und durchsnittlich 1 M. breiten Plattensees. Die Quellen entspringen aus Kalkstein, der häufig von Basalten durchbrochen ist. Die Zahl der Quellen ist 3, und zwar die Trinkquelle jetzt Franz-Josefsquelle und 2 Badequellen. Die Zusammensetzung ist für alle 3 Quellen dieselbe.

Analyse nach Heller

Schwefelsaures Natron	6,03
Chlornatrium	0,69
Kohlensaures Natron	0,82
Kohlensaurer Kalk	6,37
Kohlensaure Magnesia	0,31
Kohlensaures Eisenoxydul	0,08
Thonerde	0,02
Kieselerde	0,10
Organische Substanz	2,96
Summe der festen Bestandtheile	17,43
Kohlensäure	38,50 C. Z.

Die Quelle von Füred ist also eine sehr schwache salinische Mineralquelle, die nur durch den grossen Kohlensäuregehalt ausgezeichnet ist. Als Indication für Füred können nur die schwächsten Formen von Unterleibsstockungen gelten, und kann nach dieser Richtung von einer Parallele mit den kräftigen Glaubersalzwässern mit Marienbad oder Franzensbad z. B. gar keine Rede sein. Füred findet eine sehr vortheilhafte Anwendung bei

Verdauungsschwäche, es wirkt ferner vorzüglich als leicht lösen des Mineralwasser bei vielen Kranken, die die kalten Bäder im Plattensee gebrauchen. Die Verbindung mit dem Plattensee gibt Füred seine vorzüglichste Bedeutung, und ist es zumal allen jenen zu empfehlen, die nach angestrengter sitzender Lebensweise, nach manchen Excessen eines bewegten Stadtlebens sich durch das vortreffliche kalte Bad kräftigen wollen. Das Mineralwasser wird in solchen Fällen ein adjuvans sein, um beginnende Stasen zu beseitigen.

Lage und Einrichtung von Füred sind gleich ausgezeichnet.

Ausser den drei genannten Kurorten gibt es noch manche andere, die zu den salinischen Mineralquellen gehören, vor allem die Quellen von Franzensbad, die von Rippoldsau und Petersthal, aber da ihre Wirkung durch die im Verhältnisse zu den lösenden Bestandtheilen beträchtliche Eisenmenge, eine stärkende, Blut bildende ist, müssen wir sie den salinischen Eisensäuerlingen einreihen.

Unter den drei genannten Kurorten nimmt Marienbad einen weit hervorragenden Platz ein. Es greift tief in die Oeconomie ein, es veranlasst während des Kurgebrauches bedeutende Säfteverluste und kann darum nur bei kräftigen wohlgenährten Individuen angewendet werden. Rohitsch greift minder tief ein, es hat in seinem reichen Kohlensäuregehalte ein kräftig anregendes Mittel, es darf darum auch bei schwächlichern Constitutionen, aber doch nur bei minder weit gediehenen Stasen, am wenigsten bei solchen, die aus üppiger Lebensweise entstanden sind, verordnet werden. Füred steht in seiner Wirkung sehr gegen die beiden genannten zurück und ist nur in Verbindung mit den kalten Bädern im Plattensee von hervorragender Bedeutung.

Unter den alkalisch-salinischen *Thermalquellen* steht in erster Reihe

Carlsbad.

Carlsbad liegt im Norden Böhmens, in einem engen an zwei Seiten von Bergen begränzten Längenthale. Die Quellen entspringen aus Granit und zwar befindet sich die eigentliche Thermallinie an der Grenze zwischen grobkörnigem und feinkörnigem Granite, und es ist nach Warnsdorff wahrscheinlich. dass

letzterer jüngern Ursprungs ist, dass er den grobkörnigen Granit durchbrochen hat und dadurch dem auf die Berge niedergehenden Wasser eine tiefe Spalte öffnete, in welchen dasselbe eindringen und sich zu hoher Temperatur erwärmen kann.

Die Zahl der Quellen ist sehr gross, an vielen Stellen im Tepl-Flusse, in den Kellern vieler Häuser bricht Thermalwasser hervor. Das Centrum der heissen Wassereruption liegt am rechten Teplufer zum Theil im Tepelbette selbst im sogenannten Springerraume. In diesem von der Sprudeldecke überwölbten ungefähr 50 Quadrat-Klafter fassenden Raume sprudelt aus 7 theils durch Erbohrung theils durch natürliche Durchbrüche entstandenen Oeffnungen das Thermalwasser continuirlich oder in Absätzen hervor. Alle diese Springer oder Sprudel communiciren untereinander und beweisen dadurch dass sie einem Wasserstrome angehören. Unzweifelhaft entspringen alle Quellen Carlsbad's aus einem gemeinschaftlichen Bassin, da sie alle nahezu gleich zusammengesetzt sind. Der Hauptunterschied zwischen den einzelnen Quellen ist die Temperaturverschiedenheit, sie differiren von 39°, Temperatur des Marktbrunnens, bis zu 59°, Temperatur des Sprudels. Die Verschiedenheit der Temperatur bedingt die geringen chemischen Differenzen der an den äussersten Temperaturgrenzen liegenden Quellen. Die kühlern Quellen können einen Theil der in der Erdtiefe aufgenommenen Kohlensäure zurückbehalten, während die heisseste Quelle in dem Maasse als sie sich der Oberfläche nähert auch den grössten Theil ihrer Kohlensäure an die Atmosphäre abgibt. Der Zusammensetzung nach ist es darum ganz unrecht von schwächern und stärkern Quellen zu sprechen, man kann nur von kühlern und wärmern Quellen sprechen, es können gerade in Fällen, wo die Kohlensäure sich an der Wirkung betheiligt die kühlsten Quellen am wirksamsten sein, und nur wo es bei der Wirkung auf die Temperatur ankommt müssen alle andern Quellen dem Sprudel weichen.

Das heisse Thermalwasser vermag wie bereits erwähnt die in der Tiefe aufgenommene Kohlensäure nur unter starkem Drucke gelöst zu halten, so wie dieser Druck nachlässt d. h. wie das Wasser der Oberfläche näher kommt, entweicht die Kohlensäure, es können in Folge dieses Verlustes auch die durch die Kohlensäure gelöst gewesenen Bicarbonate des Kalkes und des Eisens nicht mehr in Lösung bleiben, sie fallen nieder, und incrustiren alle mit ihnen in Berührung kommenden Gegenstände; die Kruste,

der Sinter, besteht zum grossen Theile aus kohlensaurem Kalke und dem durch Oxydation an der Luft in Eisenoxydhydrat umgewandelten kohlensauren Eisenoxydul. In Folge dieses Niederschlages hat sich das gemeinschaftliche Bassin, aus welchem die heissen Wässer emporkommen mit einer dreifachen Sinterdecke der sogenannten Sprudelschaale, überwölbt.

Aus der grossen Zahl der in Karlsbad zu Tage kommenden Quellen werden die folgenden zu therapeutischen Zwecken, zum Trinken und Baden verwerthet.

	Temperatur nach den neuesten Bestimmungen vom 18. April 1861
Der Sprudel Die Hygieensquelle }	58°,7 R.
Der Neubrunnen	47°,2
Der Mühlbrunnen	43°,6
Der Theresienbrunnen	41°,
Der Bernardsbrunnen	53°,8
Der Stefans- oder Felsenbrunnen	45°
Der Schlossbrunnen	42°,8
Der Marktbrunnen	39°,
Der Kaiserbrunnen	38°,3
Die Hochbergerquelle	32°,5

Die heissen Quellen sind in ihrer Temperatur unveränderlich, während die kühleren Quellen schon wiederholte Variationen gezeigt haben, es brechen nämlich die heissesten Quellen unmittelbar aus dem Bassin als aufsteigende Quellen empor, während die kühlern Quellen vom unterirdischen Bassin entfernt hervorkommen, einen ziemlich langen unterirdischen Weg bis zur Stelle ihres Hervorkommmens zurücklegen und auf diesem Wege einen Theil ihrer Temperatur einbüssen. Die beiden letztgenannten Quellen befinden sich im Militärbadehause und wurden erst in neuerer Zeit beim Bau dieses Badehauses gefunden und gefasst. Die meisten direct aufsteigenden Quellen zeigen ein stossweisses intermittirendes Hervorströmen, man zählt ungefähr 30—40 Stösse in der Minute, das Wasser des Sprudels wird bei jeder Eruption einige Fuss hoch empor geschleudert, um dann wieder auf das Niveau der die Quelle einfassenden Muschel zurückzusinken. Der Wasserdampf und die Kohlensäure sind die Agentien, welche die einzelnen Eruptionen veranlassen.

Analysen.

	Sprudel n. Berzelius	Schlossbrunnen n. Steinmann
Schwefelsaures Kali	—	3,03
Schwefelsaures Natron	19,33	15,37
Chlornatrium	7,97	7,52
Kohlensaures Natron	9,69	8,85
Kohlensaurer Kalk	2,37	2,39
Kohlensaure Magnesia	1,36	1,17
Kohlensaures Eisenoxydul	0,02	0,02
Kieselerde	0,57	0,44
Kohlens. Strontian Phosphors. Kalk Phosphors. Thonerde Flusssaurer Kalk	Spuren	Spuren
	41,92	38,79
Kohlensäure	7,8	17,3 K. Z.

Carlsbad ist eine salinisch alkalische Therme, die therapeutisch wirksamen Agentien sind das schwefelsaure Natron, das Chlornatrium, das kohlensaure Natron und die hohe Temperatur.

Ueber die physiologischen Wirkungen welche das Carlsbader Wasser übt wissen wir sehr wenig, die meisten Angaben wie die, dass das Blut verdünnt werde, dass die Gallensecretion verändert werde, sind nicht durch directe Beobachtungen sondern durch Rückschlüsse aus den therapeutischen Wirkungen abstrahirt. Ich habe an 7 Versuchsobjecten directe Untersuchungen über die Einwirkungen des Carlsbader Wassers auf einige Factoren des Stoffwechsels angestellt. Ich bemühte mich die Individuen während der ganzen Beobachtungszeit in möglichst gleiche physiologische Bedingungen einzuschliessen, wie natürlich ist dies kaum annähernd möglich. Die Untersuchungsdauer variirte von 16—20 Tagen und zwar wurden 6—9 Tage immer dazu benützt die Normalverhältnisse des Individuums zu studieren, während in der zweiten Periode dieselben Verhältnisse unter dem Gebrauche des Carlsbader Wassers ermittelt wurden. Die beigegebene Tabelle enthält die Durchschnittszahlen aller Beobachtungsreihen.

Durchschnittszahlen.

Nummer der Untersuchung	Körpergewicht		Harnstoff		Harnsäure		Phosphorsäure		Alkaliphosphate		Erdphosphate		Chlornatrium		Schwefelsäure		Harnmenge		Getränkemenge	
	beim Beginne d. Trinkperiode	beim Schluss d. Trinkperiode	vor dem	während	vor dem	während	vor dem	während	vor dem	während	vor dem	während	vor dem	während	vor dem	während	vor dem	während	vor dem	während
			M.-W. Gebrauche		M.-W. Gebrauche		M.-W. Gebrauche		M.-W. Gebrauche		M.-W. Gebrauche		M.-W. Gebrauche		M.-W. Gebrauche		M.-W. Gebrauche		M.-W. Gebrauche	
A	122 ℔	123	56.829	51.733	0.473	0.082	4.699	5.404	—	—	—	—	41.306	34.066	—	—	2810	3231	2311	2922
B	125¼	126¼	51.6	47.83	0.648	0.154	3.734	4.145	2.83	3.32	0.88	0.82	40.25	34.45	—	—	1744	2071	1550	2125
C	97¼	98¼	38.16	38.16	0.544	0.091	2.66	3.56	2.365	3.062	0.666	0.471	26.21	28.65	—	—	1744	2050	1502	1807
D	109¾	110¾	45.32	35.947	—	—	2.956	2.428	—	—	—	—	28.46	18.004	—	—	2130	2130	500	1325
E	127	130	43.69	43.69	—	—	3.573	3.668	2.50	2.77	1.07	0.89	33.88	37.99	—	—	2410	3194	1264	2711
F	101	101¾	33.28	40.32	—	—	2.25	3.28	1.75	2.78	0.506	0.587	31.86	28.72	2.075	2.896	2108	2057	583	1628
G	105¼	108½	41.86	33.69	0.769	0.395	—	—	—	—	—	—	21.78	23.09	2.782	2.972	1580	2141	416	1866

Anmerkungen.

B) Gleichbleibende Nahrung. Die doppelte Menge von Faecalmassen während des Mineralwassergebrauchs.

C) Gleichbleibende Nahrung.

D) Fast gleichbleibende Nahrung.

E) Hartnäckige Stuhlverstopfung während des ganzen Versuches.

F) Reichliche Fleischnahrung gegen Ende des Versuches.

G) Reichliche dünnbreiige Stuhlentleerungen während des Mineralwassergebrauches.

Die Resultate dieser Untersuchungen lassen sich dahin zusammenfassen:

1. Die Harnausscheidung war nur unmittelbar nach dem Trinken gesteigert, die tägliche Harnmenge war zwar während der Trinkperiode vermehrt, aber das Plus der Harnausscheidung war bedeutend geringer als das Plus der Wassereinnahme. Das Wasser von Carlsbad ist kein harntreibendes Mittel.

2. Nur der Morgenharn der unmittelbar nach dem Trinken des Mineralwassers gelassen wurde war alkalisch, der später gelassene Harn war mit einzelnen Ausnahmen neutral oder sauer. Dieselbe Erfahrung machte ich häufig in Carlsbad selbst. Selbst nach mehrwöchentlichem Kurgebrauche war der Nachtharn sauer. Wenn eine Alkalescenz des Nachtharns vorhanden ist, dürfte sie häufig auf Rechnung des am Vorabend getrunkenen Giesshübler Wassers zu setzen sein. Ein sehr intelligenter Kranker, den ich zur Untersuchung seiner Harnreaktion aufforderte, hat mir darüber höchst interessante, mit wissenschaftlicher Genauigkeit geführte Tabellen mitgetheilt; das Resultat war immer dasselbe, Morgenharn alkalisch, Nachtharn sauer. Die Alkalescenz erstreckte sich selten über 1 Uhr Mittags; wenn Morgens mit der Stuhlentleerung eine grosse Harnmenge abgegangen war, dann trat schon um 10 oder 11 Uhr eine saure Harnreaktion ein; zweimal war der Harn Morgens vor dem Trinken des Mineralwassers alkalisch, Patient hatte in beiden Fällen spät Abends Giesshübler Wasser getrunken.

3. Die Harnsäure ist vermindert, sie sinkt bei einigen der Untersuchungsobjecte während der Trinkperiode auf ein Minimum herab.

4. Das wichtigste Resultat der Untersuchungen ist, dass in der grösseren Zahl der Fälle während der Trinkperiode die Harnstoffausscheidung vermindert ist. Nebst dem Harnstoff ist auch die Schwefelsäureausscheidung vermindert. Harnstoff und Schwefelsäure gehen aus der Umsetzung und Oxydation der stickstoffhältigen Gewebselemente hervor, die Verringerung der Harnstoffausscheidung bei gleichzeitiger Zunahme des Körpergewichtes beweist, dass durch den Mineralwassergebrauch der Umsatz der Leim- und Eiweissgewebe beschränkt ist. Aus den Versuchen von Bischoff ist erwiesen, dass Fettnahrung die Harnstoffausscheidung beschränke, das Fett nimmt den Sauerstoff für sich in Anspruch und hemmt dadurch die Umsetzung der stickstoffhaltigen Gewebe. Wenn wir berücksichtigen, dass

gerade Carlsbad auf die Fettreduction wesentlich einwirkt, liegt die Vermuthung nahe, dass diese Einwirkung des Wassers auf die Fettgebilde wahrscheinlich die Ursache des beschränkten Umsatzes der Stickstoffgewebe sei. Von nicht geringem Interesse ist es, dass meine Untersuchungen über das schwefelsaure Natron die an Thieren angestellt wurden und mit aller Genauigkeit ausgeführt werden konnten, ebenfalls die verminderte Stickstoffausscheidung durch den Harn als unzweifelhafte Wirkung von kleinen Gaben dieses Salzes festgestellt haben.

5. Eine interessante Wirkung des Mineralwassers ist die constant vermehrte Ausscheidung der Alkaliphosphate. Da diese vorzüglich in den Blutzellen vorhanden sind, würde diese auffallende Vermehrung auf eine vermehrte Umsetzung der Blutkörperchen deuten.

6. Die Defaecation war mässig angeregt, zu eigentlicher Diarrhoe war es in keinem einzigen Falle gekommen. Die Erfahrung in Carlsbad stimmt mit diesen Ergebnissen überein. Das Wasser von Carlsbad ist kein Purgirmittel, wie noch von vielen Aerzten irrthümlich geglaubt wird. Eine eigentliche Laxirwirkung gehört zu den seltenen Beobachtungen und tritt am häufigsten nur in den ersten Kurtagen bei Individuen ein, deren Darmkanal gegen jeden medicamentösen Eingriff sehr empfindlich ist. In den meisten Fällen und bei mässigem vernünftigem Kurgebrauche ist die Defaecation mässig angeregt und die Stühle sind von breiiger Konsistenz, häufig hat man aber in Karlsbad mit der hartnäckigsten Stuhlverstopfung zu kämpfen, und eine richtige Beobachtung lehrt, dass diese durch grosse Wasserquantitäten nicht zu bekämpfen ist. Man muss in solchen Fällen durch andere Mittel die Ausleerung der angesammelten Kothmassen bewirken, die normale Darmthätigkeit tritt erst allmählig und oft erst viele Wochen nach dem Gebrauche des Karlsbades ein. Die als Krisen früher sehr gerühmten Diarrhöen sind meist auf Diätfehler, Erkältungen oder auf eine krankhafte Störung in Folge übermässigen Kurgebrauches zurückzuführen.

Gewiss vermag das Carlsbader-Mineralwasser noch viele wichtige physiologische Wirkungen zu üben, unzweifelhaft vermag es auf das Wesen viele Secrete insbesondere auf die Galle einen wesentlichen Einfluss zu üben. Unsere Untersuchungen haben eben die ersten Elemente der Erkenntniss geliefert, und nur fortgesetzte Untersuchungen werden allein im Stande sein uns weitere Aufschlüsse zu verschaffen. Wesentlich betheiligt sich an der

Wirkung des Carlsbader Wassers seine hohe Temperatur, diese befördert die leichtere Resorption des Wassers, sie wirkt anregend auf die Circulation, sie befördert zumal die peripherische Circulation und ist dadurch ein kräftiges Unterstützungsmittel, um die vorhandenen Stauungen zu heben, sie begünstigt die Schweisssecretion, sie verhindert den durch die Aufnahme von kaltem Wasser immer veranlassten Wärmeverlust, der zumal für alte und in ihrem Kräftezustande herabgekommene Leute sehr nachtheilig ist, die Wärme wirkt endlich schmerzstillend, insbesondere wenn der Schmerz in jenen Theilen seinen Sitz hat, mit welchen das Wasser direct in Berührung kommt, also bei schmerzhaften Affectionen des Magens und Darmkanals.

Indicationen.

1. Vor Allem finden wir hier wieder die Stauungen in der venösen Circulation des Unterleibes und ihre Folgen, insbesondere wenn die Stockung durch lange hartnäckige Stuhlverstopfung, durch ungleichmässige Erregung der Unterleibsorgane in Folge des Reizes von Spirituosis, oder durch krankhafte Veränderungen in den Bauchorganen, durch Anschwellungen der Leber und Milz veranlasst sind. Hämorrhoidalbeschwerden, Menstruationsanomalien, gestörte Darmfunction, Verstopfung mit Diarrhoe wechselnd, Herzklopfen, Schwindel, Kopfschmerz, Melancholie, Hypochondrie, diese und andere im Gefolge von Blutstasen im Unterleibe auftretenden und bereits früher (Seite 342 sub d) angeführten Krankheitsformen finden in Carlsbad entschiedene Besserung, selbst dann noch, wenn die Krankheit schon sehr lange besteht und durch die functionellen Störungen der Stoffwechsel und die Blutbereitung wesentlich gelitten hat.

2. Magenkrankheiten. In keiner andern Gruppe von Krankheiten erlangt Carlsbad so häufige und glänzende Heilresultate als in Magenkrankheiten. Nahezu alle heilbaren Magenerkrankungen werden durch Carlsbad gebessert, bei manchen übt es eine von keinem andern Heilmittel erreichte nahezu specifische Wirkung. Als die wichtigsten Formen für welche unsere Quellen indicirt sind, heben wir hervor:

a) Gastralgie. Die Gastralgie ist häufig ein Symptom der Chlorose oder begleitet Uterinalaffektionen. Zuweilen aber kommt sie auch bei Männern und selbst bei gut genährten Männern vor

und zwar beobachtete ich Fälle in welchen Magenkrämpfe der heftigsten Art zeitweilig auftraten, und andere wieder, in welchen sie regelmässig zu bestimmten Tagesstunden, meist einige Stunden nach einer Mahlzeit sich einstellten, ohne dass irgend ein anderes Symptom einer Structurveränderung nachzuweisen war. In allen Formen von Gastralgie bewähren sich kleine Gaben der heissen Quellen von Carlsbad als das vorzüglichste schmerzstillende Mittel, in allen Fällen, in welchen nicht die Grundursache eine andere Behandlung nöthig macht, ist Carlsbad als das zweckmässigste Heilmittel zu empfehlen.

b) Chronischer Magencatarrh. Die Aetiologie des Magencatarrhs ist für den Gebrauch von Carlsbad durchaus nicht massgebend, unter den überaus zahlreichen Fällen von Magencatarrh die in Carlsbad zur Beobachtung kommen, waren viele die selbstständig, durch zahlreiche Diätfehler veranlasst, aufgetreten waren, andere die durch Blutstauungen im Unterleibe veranlasst waren, wieder andere welche durch Druck der vergrösserten Leber hervorgerufen wurden und endlich solche welche mit Chlorose, mit Anämie in Folge von Excessen, und mit Gicht vergesellschaftet waren. Immer sahen wir durch den Gebrauch von Carlsbad Besserung eintreten. Carlsbad bewährt sich als das vorzüglichste Mittel gegen Magencatarrh, wenn der Magen noch gegen Druck empfindlich ist, wenn das Gefühl von Druck und Vollsein nach jeder eingenommenen Mahlzeit beträchtlich ist, wenn scharfe gewürzte Speisen, wenn geistige oder an Kohlensäure reiche Getränke Schmerz oder Unbehagen erzeugen.

Abnormitäten der Verdauung, abnorme Milch- und Buttersäurebildung, die sich durch saures und ranziges Aufstossen, durch Sodbrennen manifestiren, sind meist Symptome des Magencatarrhs, zuweilen treten aber diese perversen chemischen Vorgänge in den Vordergrund. Ich habe Fälle beobachtet, in welchen Appetit und Verdauung nicht sehr beeinträchtigt waren, und die Kranken schon beim Erwachen über heftiges Sodbrennen, über eine brennende zusammenziehende Empfindung wie nach dem Genusse von Essig klagten, dabei entleerten sie häufig aus dem Munde einen sehr wässerigen sauer reagirenden Schleim. In andern Fällen fand wahre Gährung im Magen statt, die Kranken die gleichfalls mit Appetit assen, keine wesentlichen Verdauungsbeschwerden fühlten, erbrachen von Zeit zu Zeit eine Flüssigkeit, die nach Farbe und Geruch mit Hefe zu vergleichen war, und in welcher grosse Mengen jener

zähen, schleimigen, fadenziehenden Masse vorhanden war, die nach Frerichs aus der Umwandlung der Kohlenhydrate hervorgeht und auch ausser dem Organismus bei der Milchsäuregährung sich bildet. In allen den genannten Fällen beobachtete ich durch den wiederholten Gebrauch von Carlsbad Besserung und Heilung. Bei allen Formen von Magencatarrh sind die kühlern Quellen in nicht zu grosser Menge besonders zu empfehlen.

c) Chronisches Magengeschwür. Dieses Leiden kommt in Carlsbad zumal bei Frauen sehr häufig zur Beobachtung. Heftige Cardialgien, die sehr häufig einige Stunden nach einer stärkeren Mahlzeit eintreten, und grosse Empfindlichkeit gegen Druck an einer umschriebenen Stelle lassen das chronische Magengeschwür mit grosser Wahrscheinlichkeit diagnosticiren, auch wenn noch kein Bluterbrechen eingetreten ist. Carlsbad scheint uns hier das souveraine Mittel. In den meisten Fällen sahen wir Besserung und Heilung eintreten. Gegen die heftigen Schmerzanfälle bewährt sich das heisse Wasser von Carlsbad während des Anfalles getrunken besser als jedes Narcoticum. Wenn schon wiederholt Bluterbrechen eingetreten war, ist diess keine Contraindication (Sorger), aber wie natürlich ist dann die Prognose eine sehr zweifelhafte und muss immer die Möglichkeit der Perforation im Auge behalten werden.

d) Chronischer Catarrh des Darmkanals mit immerwährender oder bei dem leichtesten Diätfehler auftretenden Diarrhoe, der häufig im Gefolge von Stasen im Unterleibe auftritt, oder nach schweren Dysenterien, Typhus und Cholera zurückbleibt. Die Thermen von Carlsbad, zumal der Sprudel, in kleiner Quantität, haben in diesen Fällen den glänzendsten Erfolg. (Hlawacek, Fleckles u. A.)

2. Carlsbad findet seine Hauptindication bei verschiedenen Leberkrankheiten. a) Leberhyperämie, insbesondere jene welche durch vermehrten Blutzufluss in Folge von zu reicher Nahrung oder durch den übermässigen Genuss von geistigen Getränken veranlasst ist. Aber auch Stauungshyperämien werden rückgängig, wenn die Ursache der Stauung durch Carlsbad gehoben werden kann, so jene Leberhyperämie die in Folge von steter sitzender Lebensweise und hartnäckiger Stuhlverstopfung als Symptom jenes Krankheitsbildes auftritt, welches man früher Hämorrhoidalstasen nannte. Ist die Stauung durch bedeutende Klappenfehler oder durch hochgradiges Emphysem veranlasst, dann ist Carlsbad entschieden contraindicirt. b) Die Leberhyperämie

in Folge von Wechselfieber und Malaria, wie sie zumal bei Bewohnern von sumpfigen Gegenden vorkommt. Mit der Lebervergrösserung in Folge von Intermittens, ist gewöhnlich auch sehr bedeutende Milzanschwellung vergesellschaftet. Der Leber- und Milztumor nach Intermittens ist nicht durch einfache Hyperämie veranlasst, Pigmentanhäufung ist an der Vergrösserung meist betheiligt. Zuweilen tritt auch amyloide Degeneration als Folge von Intermittens auf. Die schwersten Formen von Leber- und Milzvergrösserung als Folge von Intermittens und Malariacachexie, finden oft in Carlsbad Heilung, während zuweilen die Verkleinerung der Tumoren bis zu einem gewissen Punkt vorschreitet und dann stationär bleibt. Eisenwässer sind in diesen Formen zur Nachkur indicirt. c) Fettleber kommt in Carlsbad sehr häufig zur Beobachtung und wird fast immer geheilt. Natürlich gilt diess nur von jener Form der Fettleber die als Folge von anomaler Fettbildung mit Unterleibsstasen oder mit allgemeiner Pymelosis auftritt. Bei Fettleber als Folge von Consumtionskrankheiten wie von Tuberculose ist Carlsbad natürlich contraindicirt. d) Beginnende interstitielle Leberentzündung, granulirte Leber, kann durch den Gebrauch von Carlsbad zum Stillstande gebracht werden; hat die Krankheit einen hohen Grad erreicht, ist zumal schon Schrumpfung und Atrophie eingetreten, dann ist an Heilung überhaupt nicht mehr zu denken. e) Bei amyloider Degeneration der Leber kann zumal, wenn dieselbe in Folge von Intermittens aufgetreten ist, durch Carlsbad Besserung eintreten. Begleitet dieselbe andere Cachexien, Scrofulose, Syphilis, Mercurialcachexie, dann ist Carlsbad minder angezeigt und ist es zweckmässiger, eine Jodquelle anzuwenden. f) Leberkrebs kann nur so lange Gegenstand der Behandlung sein, als er nicht mit Sicherheit erkannt ist und die Symptome einer Hyperämie oder Gallenstase simulirt. Bei vollkommen erkanntem, also schon ziemlich vorgeschrittenem Leberkrebs ist jede eingreifende Behandlung, also auch Carlsbad contraindicirt.

3. Icterus wurde und wird noch heute von Aerzten als unter allen Bedingungen für Carlsbad indicirt angesehen; es ist diess irrig, da Icterus eben nur ein Symptom ist und häufig unheilbare Krankheitsformen begleitet, so z. B. manche Blutkrankheiten, wie Pyämie, oder eine Krankheit der Drüsensubstanz, wie Leberatrophie, oder endlich mit Verschliessung der Pfortader einhergeht. Icterus kann nur dann Gegenstand der Behandlung sein,

wenn er durch gestörte Gallenexcretion, durch Gallenstauung veranlasst ist, und wenn der indicatio causalis durch den Gebrauch von Carlsbad entsprochen wird, d. h. wenn durch denselben die Ursachen der Stauungen amovirt werden können. Solche durch Carlsbad heilbare Formen des Icterus sind:

a) Icterus in Folge von Catarrh der Gallengänge, insbesondere wenn dieser Catarrh die Ausmündungsstelle des Diverticulum Vateri trifft; wir haben bereits früher erwähnt, dass die meisten alkalischen Mineralwässer auf diesen catarrhalischen Zustand und den dadurch bedingten Icterus günstig einwirken.

b) Gallensteine sind häufig Ursache von Icterus, wenn sie im Ductus hepaticus oder Choledochus eingekeilt sind. Icterus dieser Art, der meist plötzlich, nach vorangegangenen heftigen Schmerzen auftritt, findet in Carlsbad das ausgezeichneteste Heilmittel. Ueber die Art der Heilung wissen wir nichts Bestimmtes, es begünstigt zuweilen die Expulsion, die eigentliche Wirkung scheint aber doch in Verhütung der Gallensteinbildung zu bestehen. Unzweifelhaft dagegen ist es, dass auch die schwersten Formen von Gallensteinen in Carlsbad Heilung finden. Ich beobachtete Kranke bei welchen in Folge von gehemmter Gallenausscheidung die Ernährung ganz darnieder lag, und die bis zum Skelette abgemagert waren, bei andern war in Folge von Gallenstauung die Leber so vergrössert, dass sie das ganze rechte Hypochondrium ausfüllte, alle wurden durch ein oder mehrmaligem Gebrauch von Carlsbad vollständig geheilt.

c) Icterus in Folge von Leberkrankheiten, wenn diese Krankheiten selbst durch Carlsbad geheilt werden können. Hieher gehört insbesondere der Icterus in Folge von Leberhyperämie, das ausgedehnte Gefässnetz drückt auf die kleinen Verästlungen der Gallengänge, verhindert theilweise die Gallenexcretion, und veranlasst einen mehr oder minder intensiven Icterus. Wenn die Hyperämie in Folge von heilbaren Unterleibsstasen veranlasst und durch Carlsbad heilbar ist, verschwindet auch der Icterus und seine Folgeerscheinungen.

Icterus, welcher die in Schrumpfung begriffene granulirte Leber, den Leberkrebs begleitet, oder durch Aftergebilde veranlasst ist, die auf den Ductus hepaticus und Choledochus drücken, kann durch Carlsbad nicht geheilt werden.

4. Diabetes mellitus. Von vielen Beobachtern wurden Erfahrungen über die günstige Einwirkung Carlsbads auf Diabetes

mellitus mitgetheilt. Ich habe mehr als 20 Fälle in Carsbad beobachtet, ich habe die in 24 Stunden ausgeschiedene Zuckermenge vor und während des Kurgebrauches durch Titrirung und durch den Polarisationsapparat quantitativ bestimmt. Immer fand ich dass durch den kürzern oder längern Kurgebrauch nicht bloss die Symptome gebessert, die Harnausscheidung und der Durst verringert werde, sondern das auch die Zuckerausscheidung von Woche zu Woche geringer wurde und sehr häufig nach 4—6 Wochen auf ein Minimum gesunken war. Dieses Resultat trat nicht bloss in den leichtern Formen von Diabetes auf, wo die Zuckerbildung nur auf Kosten der eingeführten Amylacea statt hatte, sondern auch in jenen schweren Fällen wo trotz ausschliesslicher Fleischkost die Zuckerbildung auf Kosten der Gewebselemente des Körpers statt hatte. Die Heilung war, so weit meine Beobachtungen reichen, keine dauernde, die Zuckerausscheidung trat nach kürzerer oder längerer Zeit wieder auf, aber sie war quantitativ verringert und die Kranken konnten, wenn sie durch genügende Fleischzufuhr ohne gänzlichen Ausschluss der Amylumhältigen Nahrung, dem Körper genügend Ersatz zuführten, Jahre lang bei verhältnissmässigem Wohlbefinden erhalten werden. Bei einzelnen Kranken die ich seit mehreren Jahren beobachtet habe, hat das Körpergewicht bedeutend zugenommen, und jedes quälende Symptom ist verschwunden, nur die Harnanalyse zeigt, dass die Krankheit nicht erloschen ist.

5. Hartnäckige Stuhlverstopfung, die ursprünglich meist durch eigenthümliche zumal sitzende Lebensweise veranlasst ist und zu den oben besprochenen Stasen geführt hat, später durch die gebildeten Stasen und durch fortdauernde mangelhafte peristaltische Bewegung gefördert und unterhalten wird, findet oft in Carlsbad, aber nur nach sehr lange fortgesetztem und oft wiederholtem Gebrauche Heilung. Durch die langsame Einwirkung auf den Darmkanal wird dessen Thätigkeit dauerhafter hergestellt, als durch rasch wirkende purgirende Mineralwässer. Die Wärme scheint auch mitzuwirken, um die gesunkene Energie des Darmtractes, die Muskelthätigkeit desselben, allmälig zu heben.

6. Gicht als Folgezustand von Unterleibsstasen findet oft in Carlsbad die günstigste Einwirkung, insbesondere wenn Magencatarrh, Leberhyperämie als begleitende Erscheinungen auftreten.

7. Carlsbad ist ein bewährtes Mittel bei Nierensand, Gries und bei grösseren Nierenconcrementen. Bis jetzt

ist die Ansicht geltend, dass nur Bildung von harnsauren Concrementen durch Carlsbad verhütet wird, dass es bei Concrementen aus phosphorsauren Erdsalzen nichts nütze, doch sind darüber die Akten noch nicht geschlossen, und scheint uns diese Annahme mehr aus der Theorie als aus der Erfahrung abgeleitet zu sein.

Dieses sind die wesentlichsten Indicationen für Carlsbad, alle anderen Krankheitsformen, in welchen Carlsbad angezeigt ist, lassen sich in eine der aufgestellten Gruppen, zumal sub 1., einreihen.

Man spricht sehr viel von Contraindicationen, und wir müssen darüber einige Worte hinzufügen. Die meisten dieser unformulirbaren Contraindicationen sind in einer gespensterhaften Furcht vor Carlsbad begründet. Ebenso wenig als wir die Heilwirkung von Carlsbad überschätzen, vermögen wir uns dieser Furcht vor der Gefährlichkeit von Carlsbad anzuschliessen. Carlsbad ist ein warmes salinisch alkalisches Mineralwasser, es sind keine mysteriösen Kräfte an seiner Wirksamkeit betheiligt, also auch keine mysteriösen schädlichen Einflüsse zu besiegen. Die Hauptcontraindication für Carlsbad ist die, nicht jene Krankheitsformen hinzuschicken, für welche die salinischen Mineralwässer nicht indicirt sind, und noch weniger es jene gebrauchen zu lassen für die gar kein Heilmittel, am allerwenigsten ein Mineralwasser indicirt ist. Carlsbad gilt als ultimum refugium bei allen Leberkrankheiten, und bei allen sehr weit gediehenen diagnosticirten und nichtdiagnosticirten Unterleibskrankheiten, und darin besteht der grosse Irrthum. Wir haben die Indicationen, zumal in Bezug auf Leberkrankheiten angegeben und gesehen, dass die Zahl der durch Carlsbad heilbaren nicht zu gross ist. Es genügt nicht zu wissen, dass Symptome der gestörten Circulation im Unterleibe vorhanden sind, es kommt darauf an, ob die Stase zu heben ist. Alle jene Formen von Unterleibsstasen, die in Folge des Druckes von Aftergebilden in der Bauchhöhle, von Verschliessung der Hauptgefässstämme, von ausgesprochenen Klappenfehlern, von gehinderter Lungencirculation in Folge weit gediehenen Emphysems veranlasst sind, können durch Carlsbad ebenso wenig als durch ein anderes Mineralwasser geheilt werden. Leberkrankheiten, bei welchen das drüsige Gewebe der Leber atrophisch geworden ist, oder der Gefässapparat der Leber wesentliche Veränderungen erlitten hat, wie granulirte Leber im zweiten Stadium, Folgezustände von Pfortaderentzündung, Afterproducte in der Leber, Krebsmassen, Echinococcussäcke, können durch Carlsbad wie natürlich keine Besserung fin-

den. Ebenso muss bei Icterus genau ermittelt werden, ob die Ursache, welche die Gallenstauung verursachte, amovirbar ist, im Gegentheile ist Carlsbad contraindicirt.

In allen Fällen dagegen, wo von Carlsbad für Heilung oder Besserung der Krankheit ein günstiger Erfolg erwartet werden kann, ist von dem vorsichtigen Gebrauche von Carlsbad gar nichts zu besorgen. Die zeitweilig vorkommenden heftigen Aufregungen in der Circulation, und in Folge derselben vehemente Congestionserscheinungen, Gehirnhyperämie mit Schwindelanfällen, Apoplexie, sind durch übermässigen Gebrauch von heissem Getränke veranlasst, und würde jedes andere heisse Getränk im Uebermass gebraucht, dieselben Erscheinungen bei vielen zu Congestionen geneigten Individuen hervorrufen. Diese Disposition darf den Gebrauch von Carlsbad, wo er entschieden angezeigt ist, nicht ausschliessen, da vorsichtiges Trinken des kühleren Wassers jede Besorgniss von Congestion beseitigt. Wir müssen uns noch entschiedener gegen den aus jener falschen Besorgniss hervorgehenden Irrthum aussprechen, dass man Kranke, bei welchen Carlsbad indicirt wäre, aus Furcht vor Congestionen nach kalten salinischen Mineralquellen schickt. Die kalten salinischen Mineralquellen enthalten alle mehr oder minder grössere Quantitäten Kohlensäure in Lösung, und von dieser, die trotz des längeren Stehens nicht ganz entfernt werden kann, ist leichter eine Congestion zu besorgen, als durch das abgekühlte Wasser von Carlsbad.

Oft schwankt die Heilanzeige zwischen Carlsbad und Marienbad, insbesondere bei Unterleibsstasen und deren Folgen. In vielen Fällen ist die Entscheidung gleichgültig, in einfachern Formen von Unterleibsstasen ist oft Carlsbad wie Marienbad von gleicher Wirkung. Marienbad verdient immer den Vorzug, erstens wo Druck von Fäcalmassen die unzweifelhafte Ursache ist, und wo es darauf ankommt, diese möglichst bald aus dem Körper zu entfernen, zweitens bei sehr wohlgenährten Individuen, bei denen man durch stärkeres Purgiren einen unmittelbaren Säfteverlust und in Folge dessen Hebung der Stauung herbeiführen will. In allen Formen, wo die Kohlensäure nicht leicht vertragen wird, wie bei subacuten catarrhalischen Reizungen des Magens und Darmcatarrhs, oder wo die durch Kohlensäure veranlassten Congestionen zu besorgen sind; ferner bei zarteren, minder wohlgenährten oder in ihren Kräften und in ihrer Wärmebildung herabgekom-

menen Kranken verdient Carlsbad den Vorzug. Bei schweren aber heilbaren Leberaffectionen, bei Icterus in Folge von Gallensteinen und Leberkrankheiten, bei Diabetes, bei Concrementen in Nieren, bei weit gediehenen Milztumoren steht unzweifelhaft Carlsbad in erster Linie.

Carlsbad wird auch mit Vichy in gleiche Linie gestellt. Offenbar haben sie viele Wirkungen gemeinschaftlich, so ihre Einwirkung auf harnsaure Concremente in den Nieren, auf catarrhalische Affectionen der Gallengänge und Gallenblase, aber die Zusammensetzung ist nach zwei Richtungen wesentlich verschieden, und darum muss auch die Wirkung verschieden sein. Carlsbad besitzt keine Kohlensäure, es wird darum die Thätigkeit des Magens viel weniger anregen als Vichy, es wird aber darum gerade bei jenen subacuten Magen- und Darmcatarrhen anzuwenden sein, wo Vichy entschieden schadet. Carlsbad hat vor Vichy das schwefelsaure Natron voraus, und damit jenes Hauptelement, welches salinische Mineralquellen charakterisirt und ihre Einwirkung auf Unterleibsstasen in so hohem Grade begünstigt.

Nächst der Trinkkur wird in Carlsbad auch die Badekur zur Unterstützung der Heilzwecke benützt. Die Bäder begünstigen die periphärische Circulation, und tragen damit zur Hebung von Stockungen bei, sie wirken schmerzlindernd, und sind darum zumal bei Reizung der Nieren in Folge von Concrementen, ferner bei Leberschmerzen indicirt, sie begünstigen vielleicht auch die Resorption von Exsudatmassen. Alle Bäder in Carlsbad haben gleiche Wirkung, da die Wässer gleich zusammengesetzt sind.

Die Moorbäder haben keinen bedeutenden therapeutischen Werth, da die Carlsbader Moorerde keine wichtigen Heilpotenzen besitzt, es ist eine gewöhnliche Moorerde mit geringer Beimengung von löslichen Salzen.

Häufig wird der Dorotheensäuerling, in der Nähe von Carlsbad, zu Bädern verwendet, zumal bei nervösen, durch die Kur in ihrem Nervenleben sehr herabgekommenen Individuen, die Kohlensäure des Bades wirkt anregend auf das Nervensystem.

Die neu entdeckte Eisenquelle enthält nahezu keine freie Kohlensäure, ist sehr schwer zu verdauen, wird fast nur für Bäder verwendet, und diese haben wegen des gänzlichen Mangels an Kohlensäure nur einen sehr untergeordneten therapeutischen Werth.

Nur wenige Kurorte Europa's sind so reizend gelegen wie Carlsbad, das Klima ist gut, nur sind die Morgen oft kühl, und in den hohen Sommermonaten wird es in dem engen Thale zuweilen sehr heiss. Die localen Verhältnisse sind sehr angenehm, und der Bedeutung Carlsbads als Kurort für ernste Leiden entsprechend.

Das Carlsbader Wasser wird in grossen Quantitäten versendet, in dem versendeten Wasser entfällt wie natürlich der Unterschied zwischen den verschiedenen Quellen. Aus dem Carlsbader Wasser bereitet man durch Abdampfung, das Carlsbader Salz, welches zumeist aus schwefelsaurem Natron besteht, und die purgirende Wirkung desselben übt.

Carlsbad ist nahezu der einzige Repräsentant sehr wirksamer alkalisch-salinischer Thermalwässer, die andern nach ihrer Zusammensetzung hieher gehörigen Quellen sind nicht reich an Bestandtheilen und stehen in ihrer Heilwirkung unendlich weit hinter Carlsbad.

Bertrich

liegt im preussischen Regierungsbezirk Coblenz in einem Seitenthale der Mosel, an der südlichen Abdachung der Eifel. Die Quelle entspringt aus dem vulkanischen Boden der Eifel.

Analyse nach Mohr.

Schwefelsaures Natron	7,07
Chlornatrium	3,44
Kohlensaures Natron	1,41
Kohlensaurer Kalk	0,62
Kohlensaure Magnesia	0,59
Thonerde	0,02
Kieselerde	0,18
Barégine	0,31
Summe d. f. B.	13,44
Kohlensäure	4,5 K. Z.
Temperatur	25,9° R.

Die Quelle von Bertrich wird meist zu Bädern benützt, doch wird sie auch getrunken. Ihre vorzüglichste Anwendung findet sie bei Arthritis, bei chronischem Rheumatismus, bei partieller oder allgemeiner Hyperästhesie. Die kleine reizend gelegene Kuranstalt besizt treffliche Kureinrichtungen.

Ofen

die zweite Hauptstadt Ungarns besitzt einen reichen Schatz vorzüglicher Thermalquellen, diese entspringen theils am Fusse des Josefsberges, der die Stadt im Norden begrenzt, theils am St. Gerhards- oder Blocksberg, der die Stadt im Süden begrenzt, die ersten heissen die obern, die zweiten werden die unteren Quellen genannt. Das Gestein aus welchem sie entspringen ist Jurakalk und Tuff, welcher durch den emporgestiegenen Trachyt des Blocksberges gehoben wurde. Der durch diese Hebung entstandene Riss soll das Bett des Thermalwassers sein. Die Zahl der Quellen ist sehr gross, sie versehen mehrere Badehäuser, eine derselben wird zum Trinken benützt. Als die wichtigsten nennen wir, das Kaiserbad mit 46^0, der Trinkbrunnen des Kaiserbades mit 48^{0}8, das Königsbad 48^0, der Wäscherbrunnen 51^0, das Blocksbad 38—39^0, das Raizenbad 37^0—38^0, das Bruckbad 35^0—37^0 R. Die Quellen sind gleich zusammengesetzt.

Analyse nach Sigmund.

	Trinkquelle	Wäscherbrunnen
Schwefelsaures Natron	2,95	2,07
Chlornatrium	0,82	0,53
Kohlens. Natron	2,02	1,80
„ Magnesia	0,46	0,42
„ Kalk	3,12	3,21
Kieselsäure	0,69	0,72
Thonerde	0,18	0,17
Verlust	0,27	0,19
Summe d. f. B.	10,51	9,11
Kohlensäure	5.72	3,13 K. Z

Die Ofner Thermen sind also schwache, alkalisch salinische Quellen, die aber eine sehr hohe Temperatur besitzen. Das Wasser wird bis jetzt meist zu Bädern benützt, und zwar in Piscinen wie in Einzelbädern. Die Trinkquelle wird innerlich benützt.

Die vorzüglichste Verwendung finden die Bäder bei Gicht, bei veralteten Rheumatismen, bei einigen Hautkrankheiten, insbesondere bei Eczem und Psoriasis. Unzweifelhaft könnten die Quellen zumal für den innern Gebrauch eine weit grössere Ausdehnung finden, vorzüglich in allen jenen Formen, wo die Wärme sich an der Wirkung wesentlich betheiligt, so bei

Magencatarrh in Folge von Gicht und Leberhypertrophie, wenn der Magen noch sehr empfindlich ist, bei Magengeschwüren, bei chronischem Darmcatarrh, bei hartnäckiger Stuhlverstopfung, zumal bei alten atonischen Individuen. Während das Wasser durch seine hohe Temperatur sowohl beim inneren als äusseren Gebrauche bedeutende Heilwirkungen zu üben vermag, ist es aber ganz irrig, von demselben bei schweren, aus Unterleibsstasen hervorgegangenen Krankheitsformen ähnliche Wirkungen wie von Carlsbad erwarten zu wollen. Ein Blick auf die Analyse genügt um den Unterschied klar zu machen. Die Badeeinrichtungen stammen in einigen Bädern noch aus der Türkenzeit, in neuerer Zeit haben einige Badehäuser, zumal das Kaiserbad, zweckmässige den heutigen Anforderungen entsprechende Einrichtungen gefunden.

Stubnya v. Háj Stubna

liegt im Norden Ungarns, im Thuroczer Comitate, in einer hohen Karpathengegend. Es entspringen daselbst an den Ufern des Stubnaflusses 5 Quellen, die nahezu gleich zusammengesetzt sind. Vier dieser Quellen werden zum Baden, und eine zum Trinken benützt.

Analyse nach Kitaibel.

	Badequelle	Trinkquelle
Schwefelsaures Natron	4,29	2,67
„ Magnesia	3,14	4.10
„ Kalk	2,29	2,83
Kohlensaure Magnesia	0,38	0,37
Kohlensaurer Kalk	3,27	3,12
Kieselsäure	0,16	0,17
Summe d. f. B.	13,53	13,26
Kohlensäure	3,37	3,13 KZ.
Temperatur	35°	32° R.

Die Wässer von Stubnya sind in ihrer *Zusammensetzung* etwas reicher, als die von Ofen, sie wirken kräftiger auf den Darmkanal, sind darum bei den aus Unterleibsstasen hervorgehenden Folgekrankheiten wirksamer, im Uebrigen gelten für ihre Anwendung dieselben Indicationen, wie für die Quellen von Ofen.

Das Klima von Stubnya ist sehr rauh und gestattet nur in den 2 heissen Sommermonaten Juli und August den Kurgebrauch.

Die Einrichtungen sind noch nicht der Bedeutung der Quellen, der schon jetzt stattfindenden zahlreichen Frequenz entsprechend.

E. Alkalische Eisensäuerlinge.

Die alkalischen Eisensäuerlinge sind nebst den alle alkalischen Wässer charakterisirenden 2 Bestandtheilen, dem kohlensauren Natron und der Kohlensäure, durch einen geringern oder grössern Gehalt an kohlensaurem Eisenoxydul ausgezeichnet. Ausser den genannten Bestandtheilen können noch alle andern in den alkalischen Mineralwässern vorkommenden Bestandtheile zugegen sein, sie können sogar in so grosser Menge vorhanden sein, dass sie dem Wasser ihr specielles Gepräge aufdrücken, so haben wir muriatische Eisensäuerlinge, die Kochsalz als hervorragenden Bestandtheil haben, erdige Eisensäuerlinge mit einem grossen Reichthume an Erdsalzen, salinische Eisensäuerlinge, in welchen das Glaubersalz vorherrschender Bestandtheil ist, und endlich einfache alkalische Eisensäuerlinge, in welchen das kohlensaure Natron vorwiegend ist.

Die Eisensäuerlinge haben daher nach der Verschiedenheit ihrer Zusammensetzung, die verschiedensten therapeutischen Wirkungen und entsprechen darum auch den verschiedensten Indicationen. Nur einen wirksamen Bestandtheil haben sie gemeinschaftlich, das Eisen.

Die Wirkung des Eisens ist Betheiligung an der Blutbildung und zwar speciell an der Bildung der rothen Blutkörperchen. Der Mangel an rothen Blutkörperchen constituirt jene Krankheitsform, die wir allgemein als Anaemie, richtiger als Oligocytämie, bezeichnen. Die Anaemie tritt als selbstständige Krankheitsform auf, sie erscheint aber auch im Gefolge und häufig als Folge vieler andern Krankheiten. Für die selbstständige Anaemie, zumal wenn sie einigermassen hochgradig ist, sind die reinen Eisenwässer indicirt, die wir später als gesonderte Classe abhandeln werden. Die Eisensäuerlinge finden ihre Anwendung in den für ihre specielle Zusammensetzung indicirten Krankheiten, wenn mit denselben gleichzeitig Anaemie vorhanden ist, und zwar sowohl in den Fällen, wenn diese Leiden in anaemischen Subjekten aufgetreten sind, oder wenn die Anaemie als Folge des protrahirten Leidens sich eingestellt hat. Einzelne Eisensäuerlinge, zumal jene,

die eine grössere Eisenquantität enthalten, oder an deren Heilapparat andere kräftigende Mittel wie z. B. Eisenmineralmoor, sich betheiligen, sind auch im Stande reine Anaemie, insbesondere jene, welche beim weiblichen Geschlechte während der Pubertätsentwicklung auftritt, die Chlorose, zu heilen.

Wir müssen überhaupt gestehen, dass es oft sehr schwer ist die Differenz zwischen der Indication eines Eisensäuerlings und einer reinen Eisenquelle fest zu stellen, dass es oft sogar schwierig ist zu entscheiden, welches Wasser in die eine oder in die andere Kategorie gehört, da die Grenze, welche sie scheidet, eine leicht verrückbare ist. Beide haben nämlich nebst dem Eisen auch die Kohlensäure gemeinschaftlich, die Kohlensäure unterstützt unzweifelhaft das Eisen in seiner Wirkung, in dem es die Energie der Nerventhätigkeit, sowie die Circulation und somit den ganzen Stoffwechsel anregt, und so kommt es, dass oft Säuerlinge mit geringem Eisengehalte und grossem Reichthume an Kohlensäure auf die Blutbildung günstiger einwirken, als Quellen mit reichem Eisengehalte, die nur wenig Kohlensäure in Lösung haben.. Wir können die Trennung sowohl in Bezug auf die Eintheilung der eisenhältigen Wässer wie in Bezug auf ihre therapeutische Anwendung, nur in den äussersten Grenzen aufrecht halten. Wir müssen die Quellen mit beträchtlichem Eisengehalte bei grossem Mangel sonstiger Bestandtheile entschieden in die Zahl reiner Eisenquellen einreihen, während Quellen, welche neben ihrem Eisengehalte noch bedeutende Mengen alkalischer und salinischer Bestandtheile haben entschieden in die Klasse der alkalischen Mineralwässer gehören. Wir werden ferner die reinen Eisenwässer da nicht indicirt finden, wo neben der Anaemie sich noch ein anderer durch alkalische oder salinische Bestandtheile zu hebender Krankheitsprozess findet, insbesondere dann nicht wenn dieser Prozess die Ursache der Anaemie ist, so z. B. bei hartnäckiger Stuhlverstopfung, bei bedeutenden Unterleibsstasen, ebensowenig werden wir ein alkalisches oder salinisches Eisenwasser in Fällen von sehr weit gediehener mit keinem anderen Krankheitszustande complicirter Anaemie anwenden, wo von der zu starken Anregung irgend einer Secretion eine Schwächung zu besorgen wäre. In vielen zwischen diesen Grenzen liegenden Fällen muss die Eintheilung oft eine willkührliche sein und die Anwendung des einen oder des andern eisenhältigen Wassers durch individuelle und oft locale Verhältnisse bestimmt werden.

a. Salinische Eisensäuerlinge.

Diese haben ihre Hauptindication in allen Fällen, wo salinische Wässer indicirt sind, also in allen Formen von Unterleibsstockungen und den aus denselben hervorgehenden Folgekrankheiten, wenn dieselben in anämischen Individuen vorhanden sind, ferner in jenen Formen von Anämie, die mit Unterleibsstasen vergesellschaftet sind welche den Gebrauch eines reinen Eisenwassers contraindiciren.

Franzensbad.

Franzensbad bildet das westlichste Glied der berühmten Heilquellengruppe Böhmens, liegt 1 Stunde von Eger entfernt, 1350' über der Meeresfläche, zwischen den Ausläufern des Böhmerwaldes des Fichtel- und Erzgebirges, in einer Hochebene, die nur von dem basaltischen Kammerbühl, einem erloschenen Eruptionskrater, durchbrochen ist. Die Quellen Franzensbads entspringen aus Glimmerschiefer. Die wichtigsten der zum Kurgebrauche verwendeten Quellen sind: die Franzensquelle, die Salzquelle, Wiesenquelle, Louisenquelle, Neuquelle und der kalte Sprudel.

Analyse.

	Franzensquelle nach Berzelius	Salzquelle Berzelius	Wiesenquelle Zembsch	Louisenquelle Trommsdorf	
Schwefelsaures Natron	24,50	21,52	25,65	21,41	
Chlornatrium	9,23	8,76	9,32	6,76	
Kohlensaures Natron	5,18	5,20	8,97	5,49	
Kohlensaures Lithion	0,03	0,02	0,02	—	
Kohlensaure Magnesia	0,67	0,79	0,61	—	
Kohlensaurer Kalk	1,89	1,41	1,37	1,60	
Kohlensaures Eisenoxydul	0,23	0,07	0,13	0,32	
Kohlensaures Manganoxydul	0,04	0,01	0,02	—	
Phosphorsaurer Kalk	0,02	0,02	0,02	—	
Phosphorsaure Thonerde	0,01	—	—	—	
Kieselsäure	0,47	0,49	0,47	0,22	
Summe d. f. Bestandtheile	42,18	38,29	46,58	35,80	
Kohlensäure	40	26,88	30,69	32,53	K.Z.
Schwefelwasserstoff	—	—	—	—	

Temperatur aller Quellen ist 9°.

Von den genannten Quellen werden zumal 3, nämlich die Franzensquelle, die Salz- und die Wiesenquelle, ausschliesslich zur Trinkkur benützt, während die Louisenquelle ausschliesslich zu Bädern verwendet wird. Neuquelle und Sprudel werden seltener benützt, die Neuquelle, die sich in ihrer Zusammensetzung der Franzensquelle nähert, nur viel reicher an Kohlensäure ist, dient zum Trinken wie zum Baden. Eine andere an kohlensaurem Gase sehr reiche Quelle, der sogenannte Polterbrunnen, ist überbaut, und wird dessen Gas ausschliesslich zu Gasbädern verwendet. Cartellieri hat die interessante Beobachtung gemacht, dass die Wassermenge welche die Quellen von Franzensbad und insbesondere die Franzensquelle in einer gegebenen Zeiteneinheit liefern von dem atmosphärischen Luftdrucke abhängig ist. Je höher das Barometer steigt, desto weniger Wasser fliesst aus den Quellen ab, je tiefer es sinkt desto reichlicher werden die Abflüsse. Der Barometerstand schwankt in Franzensbad im Allgemeinen zwischen 309 und 325 Linien. Bei 309‴ lieferte die Franzensquelle 17—18 Maass Wasser in der Minute, bei 325‴ dagegen nur 7—8 Maass. Am 11. November 1859 hörte der Abfluss plötzlich ganz auf. Das Barometer zeigte den im Egerlande unerhört hohen Stand von 330‴. Mit der Verminderung des Luftdruckes am Abende desselben Tages stellte sich wie Cartellieri vorher gesagt der Wasserabfluss wieder ein.

Zu den genannten therapeutischen Agentien kommt noch in Franzensbad ein in hohem Grade wirksamer Heilkörper, nämlich ein an alkalischen wie an Eisensalzen reicher Moor. Die Moorerde stammt aus den Wiesengründen, welche die nächste Umgebung der Quellen bilden, und von den Mineralwässern bei ihrem Emporkommen aus dem unterlagernden Gesteine durchströmt werden. Die Salze des Mineralwassers treten mit der in Zersetzung begriffenen Pflanzenfaser in Wechselwirkung, es entstehen neue chemische Verbindungen, unter den mineralischen sind die Schwefelmetalle, insbesondere doppelt Schwefeleisen, am bemerkenswerthesten. Durch den Contact des gestochenen Moores mit atmosphärischer Luft auf Halden während der Dauer eines Winters, werden diese Sulfurete oxydirt, es entsteht schwefelsaures Natron, schwefelsaurer Kalk, schwefelsaures Eisenoxydul und freie Schwefelsäure, welche in Gemeinschaft mit den aus der Verwesung hervorgegangenen organischen Säuren die wirksamsten Betandtheile der Moorerde bilden.

Analyse des Moors nach Cartellieri.

	Mineralmoor aus der Tiefe.	Moor von der Halde.
I. Im Wasser löslich		
Schwefelsaures Natron	8,61	11,46
„ Kali	0,36	0,19
„ Magnesia	2,79	1,24
„ Thonerde	3,70	7,93
„ Kalkerde	7,03	26,89
„ Eisenoxydul	3,79	97,78
Kieselsäure	0,74	0,58
Quellsäure	7,30	28,18
Andere organische Substanzen	0,03	29,44
Halhydratwasser	0,13	0,10
Schwefelsäure	—	47,95
Verlust	1,49	0,62
II. Im Wasser unlöslich.		
Phosphorsaures Eisenoxyd	26,92	1,84
Doppelt Schwefeleisen	162,24	28,45
Freier Schwefel	23,47	3,54
Kieselsäure	0,37	2,30
Natron, Thonerde, Kalk und Magnesia	8,40	12,95
Humussäure und Humuskohle	166,00	421,05
Wachs und Harz	28,00	43,90
Unaufgeschossen	5,86	79,73
Organische Ueberreste	542,66	153,72
Verlust	1,08	1,80
Summe d. f. Bestandtheile	1000,00	1000,00

Der Moor, und zumal der zum Badegebrauche benützte Moor ist ein salinischer Eisenmineralmoor, und übertrifft an Gehalt an schwefelsaurem Eisenoxydul und freier Schwefelsäure jeden andern therapeutisch verwertheten Moor. Der Moor wird zu Cataplasmen, vorzüglich aber zu Bädern verwendet, und zwar wird zu diesem Zwecke der getrocknete und verkleinerte Moor mit dem Wasser der Louisenquelle bereitet.

Der Heilapparat von Franzensbad ist ein complicirter nach vielen Richtungen wirksamer und darin ist die grosse weit umfassende therapeutische Bedeutung von Franzensbad begründet.

Durch die Salz- und Wiesenquelle reiht sich Franzensbad an die alkalisch salinischen Mineralquellen, diese wirken anregend

auf die Darmthätigkeit, erhöhen die Darmsecretion und vermögen wie die salinischen Mineralwässer Blutstauungen im Unterleibe zu heben. Die Franzensquelle wirkt gleichfalls auf die Thätigkeit des Darmkanals, doch ist diese direkte Einwirkung durch den Eisengehalt gehemmt, dieser Eisengehalt übt die ihm eigenthümliche Wirkung, Verbesserung der Blutbereitung. Diese kräftigende die Blutbildung beeinflussende Wasserwirkung wird aber aufs kräftigste unterstützt durch die an Kohlensäure reichen Wasserbäder und durch die Moorbäder. Bei Behandlung aller Formen von Anämie und deren Folgeleiden, insbesondere bei Störungen im Gebiete des Nervenlebens stellen wir die Bedeutung der Kohlensäure reichen Louisenbäder in erste Reihe, da durch die Kohlensäure die Nerventhätigkeit in hohem Grade angeregt wird, dadurch einerseits die auf Energielosigkeit des Nervenlebens beruhenden krankhaften Symptome gehoben, andererseits durch Reflexwirkung die Circulation und in Folge dessen der ganze Stoffwechsel zur Thätigkeit angespornt wird. Seine hervorragende Bedeutung vor allen eisenreichen Säuerlingen enthält Franzensbad durch seine Moorbäder. Die Moorbäder wirken durch Wärme, Druck, Friction, durch ihren grossen Gehalt an schwefelsaurem Eisenoxydul und Schwefelsäure vor allem direct auf das Hautsystem, dieses wird adstringirt, die erschlafften Gewebselemente werden gereizt, sie contrahiren sich, passive Stasen und deren Folgen, wie übermässiger Schweiss oder Follicularsecretion werden dadurch gehoben, durch die Anregung einer normalen peripherischen lebhaften Blutbewegung werden vorhandene Exsudatreste zur Resorption gebracht, diese anregende Wirkung erstreckt sich auf die Schleimhaut, mit welcher der Moor in Berührung kommt, wie auf die unter der Haut befindlichen Gewebe, auf Muskel und Knochen. In weiterem Gebrauche wirken die Moorbäder ganz entschieden auf die Blutbereitung, ob diese Wirkung durch direkte Aufnahme von Eisen aus dem Bade zu Stande kommt, die dadurch ermöglicht wird, dass die Moorbäder, wenn durch einige Zeit gebraucht die Haut an vielen Stellen arrodiren, ob wie Lehmann meint die flüchtigen organischen Säuren sich wesentlich an der Wirkung betheiligen, oder ob endlich die durch die an Schwefelsäure reichen Bäder veranlasste peripherische Reizung ihre Rückwirkung auf den Gesammtorganismus übt, dieses zu entscheiden ist nicht möglich, dagegen ist die kräftigende, Blut verbessernde Wirkung der Moorbäder unzweifelhaft festgestellt.

Durch das Zusammenwirken so vieler kräftigender, die Blutbereitung befördernder Agentien, insbesondere durch den Moor steht Franzensbad nach seiner Wirkung gleich mit den kräftigsten Eisenwässern, während es durch die Zusammensetzung seines Wassers noch eine viel grössere Wirkungssphäre als die Eisenwässer hat, da es überall da angewendet werden kann, wo mit der Anämie sich jene Krankheitsformen vergesellschaften, die ein lösendes Mineralwasser brauchen.

Es findet also seine specielle Indication.

1. Bei Unterleibsstasen und deren Folgen in anämischen Individuen; wir reihen hieher alle jene Krankheitsformen, bei denen wir die salinischen Wässer angezeigt fanden, also insbesondere Trägheit des Stuhlganges, schlechte Verdauung, Hyperämie der Unterleibsorgane, Störungen in der Gallenausscheidung, Hämorrhoidalbeschwerden u. s. w. Im Beginne der Kur ist es zweckmässiger die mehr purgirende Salz- und Wiesenquelle anzuwenden, um später zur Franzensquelle überzugehen. Unter den summarisch erwähnten Krankheitsformen heben wir speciell hervor:

a) Chronischen Magencatarrh, wenn derselbe lange gedauert und durch Störung der Verdauung die Blutbereitung gestört hat und der Kranke anämisch geworden ist. Ist der Magen noch sehr empfindlich, dann wird die Kohlensäure nicht vertragen, und es ist viel zweckmässiger zuerst eine Vorkur mit den kühleren Quellen von Carlsbad voranzuschicken, oder zum mindesten mit erwärmter Salzquelle zu beginnen.

b) Hämorrhoidalbeschwerden, insbesondere sehr copiöse, oder sehr häufige, erschöpfende Blutungen aus Hämorrhoidalgefässen. Der allmälige Uebergang von den lösenden zu kräftigenden Wässern und der Gebrauch der Moorbäder bewährt sich sehr vortheilhaft.

c) Heftige Menstrualblutungen, wenn sie durch Unterleibsstasen bedingt sind, finden gleichfalls durch die zugleich lösende und kräftigende Behandlung ihre Besserung.

d) Anschwellungen der Leber und Milz nach Intermittens und Malaria. Während Carlsbad auf die Rückbildung der hypertrophirten Organe einwirkt, ist Franzensbad das geeignetste Mittel gegen die aus der schlechten Blutbereitung hervorgegangenen Cachexie.

2. Jede Form von Anämie, diese mag durch hartnäckige erschöpfende Krankheiten, Typhus, Cholera, Dysenterie, durch übermässigen Säfteverlust, zu lange fortgesetzte Lactation, zahlreiche rasch aufeinander folgende Geburten, durch viele Blutverluste, durch mangelhafte Ernährung entstanden sein, oder endlich mag sich dieselbe durch zu raschen Wachsthum in den Pubertätsjahren entwickelt haben; die letzte Form von Anämie, die speciell mit dem Namen Cholorose bezeichnet wird, findet in Franzensbad, in kürzester Zeit, vollkommene Heilung. Als die häufigsten Symptome, die als Ausdruck der Anämie zur Behandlung kommen und für den Gebrauch von Franzensbad indicirt sind, heben wir hervor:

a) Störungen in der Nervensphäre. Die verschiedensten Formen von Nervenleiden, von der leichtesten Hyperästhesie, der sogenannten nervösen Reizbarkeit, bis zu den heftigsten Neuralgien, von den einfachsten Erscheinungen der Muskelschwäche bis zu förmlichen Paralysen, von den fast unmerklichen Zuckungen bis zu den vehementesten Krämpfen, Veränderungen in der Gemüthsstimmung, Traurigkeit, die bis zur Melancholie gesteigert ist, Verstimmung mit plötzlicher Heiterkeit wechselnd, treten uns als Ausdruck der Anämie entgegen, und finden, wenn man durch genaue Untersuchung überzeugt ist, dass das Leiden nicht durch eine andere organische Ursache bedingt ist, durch den Gebrauch von Franzensbad, eben so gut wie durch den Gebrauch der kräftigen Eisenwässer die entschiedenste Besserung. Diese Symptome im Gebiete der Nervensphäre kommen mit allen Formen von Anämie vor, sie sind bei Frauen häufiger, weil bei denselben die Veranlassung zur Anämie häufiger ist, sie kommen aber eben so gut bei anämischen Männern vor, zumal bei solchen, bei denen die Anämie durch Excesse in venere veranlasst ist. Mit Unrecht bezeichnet man im allgemeinen diese Nervenerscheinungen mit dem Ausdrucke Hysterismus, da selbst bei Frauen, die mit diesen Symptomen zusammen vorkommenden Störungen des Sexuallebens häufig ein Ausdruck der Anämie sind.

b) Krankhafte Störungen in der Sexualsphäre des Weibes und zwar α) Störungen in der Menstruation, gänzliches Ausbleiben der Menstruation, schmerzhafte Menstruation, wie zu reiche Menstruation sind häufig durch Anämie bedingt. Nach Scanzoni ist die Dysmenorrhoe bei weitem am häufigsten mit Anämie vergesellschaftet, und ist die

mit Anämie vorkommende ungleichmässige Blutvertheilung die häufigste Ursache der congestiven Dysmenorrhoe. Die zu reichliche Menstruation, die Menorrhagie ist gleichfalls häufig durch Anämie bedingt, und zwar entweder dadurch, dass das Blut wässrig ist, es entsteht leicht eine seröse Plethora und dadurch eine Hämorrhagie, oder beruht die Menorrhagie auf Erschlaffung des Uterus, auf Atonie seiner Gefässe; in allen drei Formen bewährt sich Franzensbad in ausgezeichneter Weise. β) Blenorrhoe des Uterus und der Vagina, fluor albus, ist sehr häufig ein Symptom der Anämie, er begleitet selbst häufig Chlorose junger Mädchen, er findet sich bei den meisten Frauen, die durch viele Geburten, durch zu lange fortgesetzte Lactation anämisch geworden sind, in allen diesen Fällen ist Franzensbad und zumal der Gebrauch der Moorbäder ein vortreffliches Mittel zur Heilung der Blenorrhoe. Begleitet der Uterinalcatarrh unheilbare Texturveränderungen ist natürlich an eine Heilung nicht zu denken; häufig zumal wenn chronische Metritis die Ursache ist, oder wenn Unterleibsstasen die Veranlassung sind, ist der Gebrauch eines alkalisch, oder alkalisch salinischen Mineralwassers vorauszuschicken. Bei vorhandenen Erosionen oder Geschwürchen muss eine Localbehandlung vorausgehen. γ) Sterilität ist oft der Ausdruck nicht genügender Entwicklung des Sexualapparates, und kommt häufig mit Chlorose zusammen vor, zuweilen ist ein mit Anämie zusammen vorkommender Uterinalcatarrh Ursache der Sterilität, in beiden Fällen kann der Gebrauch von Franzensbad vortheilhaft wirken.

c) Beginnende Impotenz als Folge von Säfteverlusten nach langwierigen Krankheiten, nach geistigen oder körperlichen Excessen, wird, wenn sie nicht zu weit gediehen, wenn zumal keine Veränderung im Rückenmarke vorhanden ist durch Franzensbad gebessert. Dasselbe gilt auch von der mit Impotenz zusammengehenden und sie oft veranlassenden Spermatorrhoe. Boschan hat bei Impotenz von der Conbination der Moorbäder mit Rückgratdouche und kalten Sitzbädern aus frisch geschöpfter Franzensquelle auffallend günstige Heilerfolge beobachtet.

3. Lähmungen sind sehr häufig Gegenstand der Behandlung in Franzensbad. Nach Cartellieri's reichen Erfahrungen bewähren sich Franzensbad, und zumal die Moorbäder, bei jenen Formen von Lähmungen am häufigsten und vollständigsten, die

bei anämischen Frauen nach schwierigen Entbindungen, nach Puerperalkrankheiten, insbesondere nach Beckenabscessen, bei chlorotischen Mädchen während der Pubertätsentwicklung, bei schwerem Hysterismus, nach heftigen Erkältungen der unteren Extremitäten, nach plötzlicher Unterdrückung der Catamenien bei schwächlichen Individuen, auftreten. Beginnende Parese in Folge von Tabes dorsualis gestattet nur einen sehr behutsamen Gebrauch der Moorbäder und lässt nur langsame Besserung hoffen, Lähmungen in Folge von Gehirnblutungen sind von dem Gebrauche von Franzensbad ausgeschlossen. Auch Lähmungen nach Erschütterungen des Rückenmarkes bei früher gesunden Personen, und Lähmungen in Folge langer Unthätigkeit einer Extremität nach einer traumatischen Verletzung gestatten eine gute Prognose. Bei den meisten Formen von Lähmungen sind die Gasbäder ein kräftiges Unterstützungsmittel der Kur.

4. Rheumatismus. Bei Muskel- und Gelenksrheumatismus, wenn derselbe lange gedauert hat und der Kranke dadurch sehr erschöpft ist, Abmagerung, allgemeine Schwäche, Unthätigkeit der Haut oder übermässige Schweisssecretion, Ephidrose, Lähmungserscheinungen, vorhanden sind bewähren sich die Moorbäder vortrefflich.

5. Auch bei Gicht üben die Moorbäder ihre Heilkraft, wenn mit der Gicht dieselben allgemeinen constitutionellen Erscheinungen der Anämie verbunden sind, die wir bei Rheumatismus angegeben haben. Bei entkräfteten anämischen Arthritikern leisten nach Boschan und Cartellieri die Moorbäder Ausgezeichnetes, insbesondere für die Resorption localer Residuen in den Gelenken und deren Umgebungen, und den dadurch bedingten Muskelcontracturen und Pseudoankylosen.

6. Eine sehr häufige Anwendung findet Franzensbad als Nachkur nach dem Gebrauche von Carlsbad und Marienbad, wenn mit dem Leiden, für welches jene Wässer gebraucht werden auch Symptome von Anämie, insbesondere Störungen in der Nervensphäre vorhanden sind. Franzensbad verdient dann vor andern Eisenwässern den Vorzug, weil die salinischen Bestandtheile der Franzensbader Quellen die Wirkung der ersten Kur fortsetzen, während das Eisen die Blutverbesserung einleitet.

Franzensbad ist durch seine Lage in einer nicht von Bergen geschützten Ebene dem Temperaturwechsel, manchen hefti-

gen Winden ausgesetzt, die Mitteltemperatur ist etwas geringer als in den andern böhmischen Kurorten. Die Umgebungen entsprechen dem ebenen Character der Gegend, doch sind dieselben freundlich, und werden es immer mehr durch ausgedehnte Baumpflanzungen. Die Kureinrichtungen sind auch jeder Richtung vortrefflich.

Elster.

Elster liegt im sächsischen Voigtlande, in der Nähe der böhmischen Grenze, in dem sehr freundlichen Thale der weissen Elster, 1465′ über dem Meere. Die Zahl der Quellen ist bedeutend. Benützt werden die Trinkquelle oder Marienbrunnen, der Albertsbrunnen, der Königsbrunnen, die Moritzquelle und 2 im Jahre 1851 entdeckte Quellen, die Salzquelle und Johannisquelle, sie sind qualitativ gleich zusammengesetzt, differiren aber quantitativ von 68 Gran (Salzquelle) bis zu 10 (Moritz- und Johannisquelle).

Analysen.

	Trinkquelle o Marienquelle nach Stein	Albertsbrunnen nach Stein	Salzquelle nach Stein	Moritzquelle nach Flechsig
Schwefelsaures Natron	22,67	24,29	48,85	7,33
Clornatrium	14,38	8,15	12,45	5.36
Chlorkalium	0,10	0,14	0,55	—
Kohlensaures Natron	3,94	4,70	4,91	1,42
Kohlensaure Kalkerde	1,09	0,80	0,60	0,81
Kohlensaure Magnesia	1,21	0,77	0,56	0,55
Kohlensaures Eisenoxydul	0,35	0,32	0,28	0,48
Kieselerde	0,33	0,24	0,21	0,17
Summe d. f. Bestandtheile	44,08	39,41	68,41	16,12
Kohlensäure	28,4	16,6	25	32,93 K.Z.
Temperatur	8°	8°	6°	10° R.

Wie aus dieser Analyse hervorgeht, schliesst sich das Wasser der Trinkquelle, wie das der nahezu gleich zusammengesetzten Alberts- und Königsquelle, an die eisenhältigen Quellen Franzensbads, während die Salzquelle, zumal durch ihren Reichthum an Glaubersalz dem Kreuzbrunnen von Marienbad sehr nahe steht. Die Trinkquelle ist selbst reicher an Eisen als die Franzensquelle, dagegen ist ihr Gehalt an Kohlensäure bedeutend geringer.

In Elster wird auch eine Moorerde verwendet, in welcher

Flechsig neben salinischen Salzen, auch eine beträchtlishe Menge quellsaures Eisen fand. Diese Moorerde wird den Winter hindurch der Einwirkung des Mineralwassers ausgesetzt um sich dadurch kräftiger mit mineralischen Bestandtheilen zu imprägniren.

Elster findet seine Indication in allen Formen von Unterleibsstasen, die mit Anämie vergesellschaftet sind. Durch den Salzreichthum der Salzquelle vermag Elster in höherem Grade als Franzensbad auf die Thätigkeit des Darmkanals einzuwirken, und wird selbst da angezeigt sein, wo ein rascheres kräftigeres Ableiten auf den Darmkanal nöthig ist. Es vermag ferner in manchen Formen von einfacher Anämie, zumal in Chlorose die kräftigende Eiseneinwirkung zu üben; in höheren Graden von Anämie, zumal wenn dieselben bedeutendere Störungen des Nervenlebens veranlassen, wo Franzensbad nur durch seine an Kohlensäure reichen Bäder und durch seinen Moor so kräftig zu wirken vermag, wie die reinen Eisenwässer, oder endlich in Fällen, wo dem Moor die eigentliche Heilwirkung zugewiesen ist, z. B. bei hartnäckigem fluor albus, da steht Elster hinter Franzensbad zurück.

Statt Elster mit Franzensbad parallel stellen zu wollen, dürfte es zweckmässiger sein der eigenthümlichen Combination von quantitativ so verschieden zusammengesetzten Quellen Rechnung zu tragen, der Kreis der Indicationen wird dadurch erweitert, er umfasst einen grossen Theil der für Franzensbad wie der für Marienbad indicirten Krankheitsformen.

Nach Flechsig besteht die Mehrzahl der Fälle die zur Behandlung kommen, in den verschiedensten Formen von Anämie und Chlorose, er hebt aber die günstigen Wirkungen bei Stasen im Pfortadersystem, bei Leberhyperämie, bei Magen- und Darmcatarrh sehr hervor. Flechsig sah ferner bei rheumatischen Paralysen und bei solchen die nach schweren Geburten und in Folge von Exsudaten im Beckenraume entstanden waren, günstige Wirkung von dem Kurgebrauche in Elster.

Elster ist sehr reizend gelegen, das freundliche Thal ist auf 3 Seiten von schönen, dicht bewaldeten Bergen umgeben und dadurch von starken Winden geschützt, der ganze Kurort ist parkartig angelegt, die Kureinrichtungen, zumal die Badehäuser sind in jeder Beziehung ausgezeichnet, und der junge Kurort übertrifft darin viele altberühmte Bäder, und insbesondere die böhmischen Kurorte. In Elster wird auch eine gute Molke bereitet.

Die Kniebis-Bäder.

Im Herzen des Schwarzwaldes am Fusse des bis zu 3200′ aufsteigenden Kniebis liegen in 2 herrlichen von der Rench und der Wolff durchströmten Thälern eine Reihe der kräftigsten salinischen Eisensäuerlinge dicht gedrängt an einander. Im Thale der Rench treffen wir von Süden nach Norden aufsteigend die Quellen von Freiersbach, ¼ Stunde höher gelegen, die von Petersthal und ¾ Stunden oberhalb Petersthal die Quellen von Griessbach. Zwei Stunden östlich von den Renchquellen und von diesen durch die 3052′ aufsteigende Holzwälder - Höhe getrennt liegt der bedeutendste Kurort der Kniebisgruppe Rippoldsau, während nordwestlich von Griessbach und mit diesen fast in einer Linie die Quellen von Antogast in einem von hohen bewaldeten Gebirgen eingeschlossenen Thalkessel entspringen. Alle die genannten Kurorte liegen in beträchtlicher Höhe, von 1200′, (Freiersbach und Petersthal) bis 1700′ (Rippoldsau), sie haben nebst der Aehnlichkeit der Zusammensetzung, auch noch den Charakter ihrer Lage gemeinschaftlich, sie befinden sich alle in stiller grüner Waldnatur, sind in ihren einfachen aber behaglichen Einrichtungen durchaus nicht darauf berechnet Kurorte ersten Ranges zu werden, sind aber eben durch ihre Abgeschlossenheit und Ruhe durch die Einwirkung der reichen Waldvegetation im Stande, die kräftigende und restaurirende Wirkung ihrer Quellen aufs nachdrücklichste zu unterstützen.

Petersthal und Freiersbach

sind die beiden südlichsten Kurorte des Renchthales, sie liegen 1200′ über dem Meere, sind beide nur wenig Minuten von einander entfernt, von der Station Oppenweiler auf der Heidelberg und Basel verbindenden Staatsbahn in 3½ Fahrstunden zu erreichen. In Freiersbach und Petersthal sind zweckmässig eingerichtete Kurhäuser die zu Badezwecken und Logirhäusern dienen. Petersthal der grössere der beiden Kurorte hat mehrere durch eine Gallerie verbundene Brunnengebäude in welcher mehr als 100 Gäste gutes Unterkommen finden.

Analysen nach Bunsen.

	Quellen von Petersthal			Freiersbach	
	Stahl- oder Petersquelle	Gas- oder Sophienquelle	Salz- oder Laxirquelle	Schwefel-quelle	Gas-quelle
Schwefelsaures Natron	6,06	5,16	6,14	2,15	5,80
Schwefelsaures Kali	0,57	0,74	0,60	0,22	0,48
Kohlensaurer Kalk	8,08	7,29	7,99	2,98	7,28
Kohlensaure Magnesia	2,31	1,96	2,96	1,04	2,89
Kohlensaures Eisenoxydul	0,25	0,24	0,24	0,56	0,21
Kohlensaures Natron	0,33	0,36	0,20	0,53	1,11
Kohlensaures Lithion	0,02	0,06	0,01	—	—
Chlornatrium	0,30	0,23	0,35	0,18	0,49
Phosphorsaure Thonerde	0,05	0,02	0,02	—	—
Kieselerde	0,09	0,68	0,68	0,41	0,61
Summe d. f. Bestandtheile	18,06	16,74	19,59	8,07	18,87
Fr. Kohlensäure	39,2	33,1	34,2	28,3	33,60

Zu dieser freien Kohlensäure sind nach Ewich für die Petersquelle nach 8,6 K. Z. halbgebundene zu rechnen.

In der Schwefelquelle haben frühere Analytiker etwas Schwefelmetall und SH gefunden. Nach Kölreuter ist in einem Pfunde der Schwefelquelle enthalten 0,4 Schwefelnatrium.

Die Quellen von Petersthal und Freiersbach sind angezeigt in allen leichtern Formen von Anämie und den daraus sich entwickelnden Folgeleiden, insbesondere in den aus Anämie hervorgehenden nervösen Störungen. Die Ruhe und Abgeschlossenheit des Kurortes wird gerade in diesen Krankheitsformen wo Ruhe ein wichtiges Heilmoment ist, sich an der günstigen Wirkung wesentlich betheiligen. Die Schwefelquelle von Freiersbach zählt schon zu den kräftigsten Eisensäuerlingen, die andern Quellen wirken durch ihren Gehalt an Glaubersalz gelind auf die Darmthätigkeit und wirken der mit dem Eisengebrauche häufig eintretenden Stuhlverstopfung entgegen.

Griessbach

liegt höher als die beiden früher genannten Kurorte, nämlich 1500′ über dem Meere, in dem engsten oft kaum 50 Schritte breiten Theile des Renchthales. Es entspringen daselbst zwei Quellen die Trink- und die Badequelle.

Analyse nach Bunsen.

	Trinkquelle	Badequelle
Chlornatrium	0,22	0,24
Schwefelsaures Natron	5,88	3,33
Schwefelsaures Kali	0,21	0,14
Schwefelsaure Magnesia	2,18	1,29
Schwefelsaurer Kalk	1,39	1,11
Kohlensaurer Kalk	8,62	5,23
Kohlensaures Eisenoxydul	0,44	0,18
Kohlensaures Manganoxydul	0,02	0,01
Thonerde	0,02	0,01
Kieselsäure	0,34	0,30
Summe d. f. Bestandtheile	19,32	11,84
Kohlensäure 47 K.Z.		

Die Brunnenetablissements bestehen aus mehren alten und neuen Gebäuden. Für Wohnung und Bäder ist aufs beste gesorgt, die geselligen Verhältnisse sind sehr angenehm.

Die Trinkquelle von Griessbach übertrifft jene von Petersthal an Eisengehalt, sie ist noch durch ihren grossen Reichthum an Kohlensäure ausgezeichnet, und kann darum schon in schweren Fällen von Anämie angewendet werden.

Rippoldsau.

Das bedeutendste und besuchteste der Kniebisbäder liegt 1711′ über dem Meere, 1½ Stunde von Griessbach und Petersthal in dem engen von waldigen Höhen umschlossenen Thale der Wolfach. Es entspringen daselbst drei Quellen, die Josephs-, die Wenzels- und die Leopoldsquelle.

Analyse nach Bunsen.

	Josefsquelle	Wenzelsquelle	Leopoldsquelle
Kohlensaurer Kalk	8,93	7,70	10,31
Kohlensaure Magnesia	0,35	0,52	1,90
Kohlensaures Eisenoxydul	0,28	0,67	0,32
Kohlensaures Manganoxydul	0,02	0,01	0,05
Schwefelsaures Natron	9,31	8,13	6,76
Schwefelsaurer Kalk	0.42	0,44	0,13
Schwefelsaure Magnesia	1,86	1,39	0,15
Schwefelsaures Kali	0,46	0,35	0,27
Chlormagnesium	0,65	0,52	0,33
Thonerde	0,03	0.13	0,02
Kieselsäure	0,43	0,74	0,67
Phosphorsaurer Arsenik	Sp.	Sp.	Sp.
Summe d. f. Bestandtheile	22,74	20,60	21,03
Kohlensäure	32,4	32,8	37,2

Man bereitet aus der Josefsquelle durch Hinzufügen von kohlensaurem Natron ein künstliches Mineralwasser, welches Natroine genannt wird und aus der Leopoldsquelle wird ein an Schwefelwasserstoff und kohlensaurem Wasser reiches Mineralwasser bereitet die sogenannte Schwefelnatroine.

Die Quellen von Rippoldsau sind im wesentlichen mit den übrigen Quellen der Kniebissbäder übereinstimmend, aber die Wenzelsquelle übertrifft alle an Eisengehalt und gehört schon zu den kräftigen Eisensäuerlingen.

Die Kureinrichtungen sind in Rippoldsau schon weit ausgedehnter, es bestehen daselbst mehrere Kur- und Logirhäuser uud sind dieselben mit allen Comfort ausgestattet.

Die Indicationen für Rippoldsau stimmen mit denen für die übrigen Bäder dieser Gruppe überein, sie wirken auf Unterleibsstasen geringern Grades, sie finden ihre wichtigste Anzeige bei allen Formen von Anämie, die Combination von Eisen, Kalk und Glaubersalz macht sie auch für jene Formen von torpider Scrofulose empfehlenswerth, bei denen zugleich Unterleibsstasen vorhanden sind.

Antogast

$^3/_4$ Stunden von Griessbach entfernt liegt 1610′ hoch, in einem rings von hohen bewaldeten Bergen eingeschlossenen Kesselthale. Im Winter ist der Thalgrund 4 Monate lang ohne Sonne, dennoch gedeihen in diesem fruchtbaren Thale alle Obst- und Getreidearten selbst Kastanien, welche einen Wald bilden, der sich an die Hochtannen anschliesst; es entspringen gleichfalls zwei Quellen, eine Trink- und Badequelle, die nahezu gleich zusammengesetzt sind.

Analyse nach Bunsen.

Chlornatrium	0,35
Schwefelsaures Kali	0,57
Schwefelsaures Natron	5,59
Kohlensaures Natron	3,51
Kohlensaure Magnesia	2,69
Kohlensaurer Kalk	4,56
Kohlensaures Eisenoxydul	0,26
Thonerde	0,06
Kieselsäure	0,43
Summe d. f. Bestandtheile	18,02
Kohlensäure	40, 6 K.Z.

Die Quellen von Antogast stehen in mancher Richtung den andern Quellen dieser Gruppe voran. Die Erdsalze treten zurück, während Kohlensaures Natron in bemerkenswerther Menge vorhanden ist, der Kohlensäuregehalt ist gleichfalls sehr bedeutend, nur der Eisengehalt ist geringer als in Griessbach. Antogast steht in Bezug auf den Besuch gegen das grössere und elegantere Griessbach zurück, der Kurort besteht aus einem Wohngebäude und einem Kurhause mit guten Einrichtungen.

Nochmals müssen wir die günstige Lage der Kniebissbäder als ein wichtiges Adjuvans bei der Kurwirkung hervorheben, ihre hohe Lage, die trefflich balsamische Waldluft, vor allem aber ihre Ruhe und Abgeschlossenheit unterstützen die kräftigende Wirkung wesentlich und machen sie gerade für Anämie in Folge von Excessen, bei herabgekommenen in ihrem Nervenleben sehr zerrütteten Kranken besonders angezeigt.

Das Wasser von Petersthal, Rippoldsau und Antogast wird in grossen Mengen versendet.

Cudowa

liegt in Schlesien, im südöstlichen Theile der Grafschaft Glatz, nahe der böhmischen Grenze, im Südwesten des Riesengebirges, 200′ über der Meeresfläche in einer von reichbewaldeten Höhen umschlossenen Hochebene. Die daselbst benützten Quellen entspringen aus einer Lettenlage.

Analyse nach Duflos.

	Trinkquelle	Gasquelle	Oberbrunnen
Schwefelsaures Natron	2,38	2,39	1,83
Kohlensaures Natron	6,76	6,84	6,69
Kohlensaure Kalkerde	3,76	3,85	2,95
Kohlensaure Magnesia	1,20	1,23	0,94
Kohlensaures Eisenoxydul	0,19	0,20	0,15
Arsensaures Eisenoxydul	0,01	0,01	0,008
Kohlensaures Manganoxydul	0,02	0,02	0,01
Phosphorsaurer Kalk	0,05	0,04	0,03
Chlornatrium	0,90	0,91	0,70
Chlorkalium	0,03	0,03	0,02
Kieselsäure	0,70	0,70	0,61
Summe d. f. Bestandtheile	16,00	16,22	14,38

Kohlensäure 35 K. Z.
Temperatur 9° R.

Die Quellen von Cudova werden zum Trinken und Baden benützt, die Bäder werden wegen des reichen Gehaltes an Kohlensäure, von nicht zu hoher Temperatur, 23—25°, angewendet. Das Gas der Gasquelle wird zu Gasbädern benützt. Cudova gehört durch seinen grossen Gasreichthum zu den Mineralquellen, welche die Nerventhätigkeit in hohem Grade anregen, es vermag aber zugleich durch seinen grossen Reichthum an lösenden Salzen, insbesondere an kohlensaurem Natron, anregend auf die Darmfunction zu wirken. Es wird darum in allen Formen von Anämie, die mit gestörter Unterleibscirculation verbunden sind, seine Indication finden. Am meisten benützt wird es bei Menstruationsstörungen und bei Störungen im Nervenleben, insbesondere bei allen Formen von Hysterie.

Um über die Arsenwirkung im Wasser von Cudova etwas Bestimmtes sagen zu können, müssen direkte Versuche mit solchen Arsenquantitäten vorgenommen und ihre physiologischen Wirkungen festgestellt werden. Die Quantität in den zwei genannten Quellen ist nicht so minimal, als dass man a priori jede Einwirkung leugnen sollte.

Cudova ist freundlich gelegen, die Quelle wie der grösste Theil des Kurortes befindet sich in einem grossen schattigen Parke. Das Klima ist milder als in den anderen Badeorten Schlesiens.

Ein nicht unwichtiger und ziemlich viel versendeter salinischer Eisensäuerling ist **Tatzmansdorf** in Ungarn, 3 Meilen von Güns entfernt, er enthält nach Macher im Pfunde 30 Gran fixer Bestandtheile mit 3 Gran schwefelsaurem Natron, 10 Gran kohlensaurem Natron und 0,6 kohlensaurem Eisenoxydul. Er wird in allen leichteren Formen von Anämie, die mit Unterleibsstasen vergesellschaftet sind, mit Nutzen angewendet.

b) Alkalische, alkal.-muriatische und alkal.-erdige Eisen-Säuerlinge.

Wir fassen alle Eisensäuerlinge, welche keinen grösseren Reichthum an Glaubersalz besitzen, also nicht zu den salinischen Eisensäuerlingen gehören, zusammen, da sie in ihren Wirkungen einander nahe stehen, und eben nur die Summe ihrer Bestandtheile, die Reichhaltigkeit des Eisens, und der Kohlensäure, die Unterschiede constituirt. Die Hauptindication finden sie in allen

Krankheitsformen, in welchen die alkalischen und alkalisch-muriatischen Säuerlinge angezeigt wären, wenn mit diesen Leiden Blutleere vergesellschaftet ist.

Der Wirkungskreis dieser Säuerlinge erstreckt sich besonders auf catarrhalische Affectionen jeder Art, in schwachen herabgekommenen anämischen Individuen. Durch Säuerlinge mit reicherem Gehalte an Eisen und Kohlensäure werden auch reine Formen von Anämie und die aus derselben hervorgehenden Folgeleiden gebessert und geheilt. Combinirt sich Kochsalz oder kohlensaurer Kalk mit dem Eisen, dann wird das Mineralwasser insbesondere für jene Formen von Anämie angezeigt sein, die auf dem Boden von Scrofulose vorkommen.

Bei Magencatarrh wenn derselbe chronisch geworden und durch Störung der Verdauung die Blutbildung beeinträchtigt hat, bei hartnäckigem lange dauerndem Bronchialcatarrh, der durch reichliche Secretion Säfteverlust und dadurch Anämie herbeigeführt hat, bei Bronchialcatarrh in anämischen Individuen, zumal in jungen Leuten, während der Pubertätsentwicklung, wo Besorgniss vor beginnender Tuberculose vorhanden ist, bei chronischem erschöpfendem Blasencatarrh, bei Uterinalblenorrhoe, die als Begleiterin von Anämie auftritt, ist der Gebrauch der Eisensäuerlinge vorzüglich indicirt.

Bartfeld.

Die königliche Freistadt Bartfeld liegt im Norden Ungarns, in der Nähe der galizischen Grenze, am südlichen Abhange der Karpathen. Die Heilquellen entspringen eine halbe Stunde von der Stadt entfernt, in dem von zwei Ausläufern der Karpathen gebildeten, von der Toplya durchströmten Gebirgsthale, am Fusse des Berges Kamenna hora, aus Karpathensandstein. Es gibt im Ganzen in Bartfeld 7 Quellen, die in einer geringen Distanz von einander entspringen. Benützt werden 4 Quellen und zwar die Hauptquelle die Doctorquelle, der Sprudel und die Füllungsquelle.

Analyse von Hauer.

	Hauptquelle	Doctorquelle	Sprudel	Füllungsquelle
Schwefelsaures Kali	0,06	0,05	0,06	0,07
Chlorkalium	0,40	0,76	0,21	0,26

	Hauptquelle	Doctorquelle	Sprudel	Füllungsquelle
Chlornatrium	5,90	8,88	3,04	6,76
Jodnatrium	0,01	0,01	0,01	0,01
Kohlensaures Natron	16,08	24,35	8,25	17,66
Kohlensaurer Kalk	2,93	3,56	2,45	3,31
Kohlensaurer Strontian	0,02	0,02	0,01	0,02
Kohlensaure Magnesia	0,90	1,02	0,81	1,03
Kohlensaures Eisenoxydul	0,67	0,29	0,37	0,30
Kieselsäure	0,18	0,16	0,16	0,19
Thonerde	0,09	0,12	0,17	0,18
Summe d. f. Bestandtheile	27,23	39,22	15,53	29,77
Kohlensäure	44,6	45,6	35,7	46,8 K. Z.
Temperatur	8°	7°6	8°3	8°4

Die Quellen von Bartfeld zählen nach dieser Analyse zu den vorzüglichen alkalischen Säuerlingen, sie reihen sich vollkommen ebenbürtig an die Quellen von Bilin und Fachingen und sind vor diesen durch einen bedeutenden Eisengehalt ausgezeichnet, sie combiniren also in sich die doppelte Eigenschaft der alkalischen Säuerlinge und der Eisenwässer. Die vorzüglichste Anwendung verdienen sie in chronischen Catarrhen die mit Anämie vergesellschaftet sind. Insbesondere zu empfehlen wären die Quellen von Bartfeld, bei chronischem Magencatarrh, bei Krankheiten des Uro-poëtischen Systems, insbesondere bei Harngries, nach überstandenen Steinoperationen, bei chronischem Blasencatarrh und bei atonischer Gicht.

Bartfeld weist auf eine glänzende Vergangenheit zurück, es war früher das eigentliche Luxusbad der Karpaten, der Sammelplatz des Polnischen und Ungarischen Adels. Aus dieser Zeit datiren viele schöne Bauten, die ehemaligen Villen und Sommerpaläste vieler adeliger Familien. Man bemüht sich jetzt den ziemlich verfallenen Kurort emporzubringen. Wenn die Heilmittel Bartfeld's zweckmässige Verwerthung finden, wenn insbesondere die Badeanstalten eingerichtet werden, wie es für Kohlensäurehältige Bäder nöthig ist, kann Bartfeld durch die Bedeutung seiner Quellen wieder einer der hervorragendsten Karpaten-Kurorte werden. Das Karpatenklima gestattet keine lange Kursaison, doch kann dieselbe wie Dietl auf eigene Erfahrungen über das dortige Klima gestützt, angibt, von Juni bis Ende September ausgedehnt werden.

Krynica

gehört zu demselben Quellengebiete, in welchem die Quellen von Bartfeld und Szczawnicza entspringen. Krynica liegt im Sandecer Kreise Galiziens, in einem freundlichen Karpatenthale. welches von sanft abgedachten Bergen umgeben ist. Seine Höhe über dem Meere beträgt ungefähr 2000′. Die Quellen entspringen wie die von Bartfeld in dem von Trachit durchbrochenen Karpatensandstein. Die Zahl der Quellen im Quellengebiete von Krynica ist sehr bedeutend, benützt wird vorzüglich eine, die sogenannte Hauptquelle, die sich durch einen ganz ausserordentlichen Wasserreichthum auszeichnet.

Analyse nach Schultes.

Chlornatrium	0,61
Chlorkalium	0,37
Kohlensaures Natron	0,61
Kohlensaurer Kalk	12,16
Kohlensaures Eisenoxydul	0,33
Kieselerde	0,17
Organische Stoffe	0,05
Summe d. f. B.	14,75
Kohlensäure	45,3 K Z.
Temperatur	7° R.

Die therapeutische Bedeutung Krynicas liegt in seinem grossen Reichthume an Kohlensäure, und seinen mit dem Eisen combinirten Kalksalzen.

Nach Dietl, der Krynica seit einer Reihe von Jahren vielfach verordnet hat, findet es seine Anwendung bei Verdauungsstörungen, die auf überschüssiger Säurebildung und chronischem Magencatarrh basiren, bei Anaemie, vorzüglich bei Chlorose und deren Folgeleiden, bei vielen auf Anaemie basirenden Störungen des Nervenlebens, insbesondere jenen Störungen, die man unter dem Namen Nervenschwäche, Nervenreizbarkeit begreift, und die so häufig bei anämischen Leuten vorkommen. Ferner empfiehlt Dietl den Gebrauch von Krynica für jene Formen von Scrofulose, welche mit Anaemie einhergehen, also für Scrofelkranke von zarter Constitution, bei welchen Blässe der Haut, Schlaffheit der Muskulatur, Schwäche und Abmagerung sich bemerkbar machen, und für Rhachitis in anämischen Individuen. In den beiden letztge

nannten Formen sind Kalksalze im Vereine mit der den Stoffwechsel anregenden Kohlensäure und dem die Blutbereitung fördernden Eisen von hoher Wirksamkeit.

Dietl legt auch besondern Werth auf die klimatischen Verhältnissse von Krynica. Es zählt nämlich durch seine hohe isolirte Lage zu den Gebirgskurorten. Die Luft ist daselbst verdünnt, rein und frisch, begünstigt das Athmen und regt den Appetit an, wirkt also auf die zwei wichtigsten Factoren des Stoffwechsels. Das Klima ist der Höhe entsprechend kalt und können gleichfalls nur die Sommermonate zur Kur verwendet werden, aber die Temperatur ist in den 3 Sommermonaten ziemlich stätig, und das Klima ist durch die westliche Lage des Kurortes, durch die flach abgedachten bebauten Berge, welche ihn umgeben, milder als in den andern eben so hoch gelegenen Karpathengegenden.

Die Einrichtungen des Kurortes sind bis jetzt noch wenig seiner therapeutischen Bedeutung entsprechend, doch sind die für seine Restauration gemachten Vorschläge so vortrefflich, das mit deren Ausführung der von Dietl angestrebte Zweck, Krynica zu einem nationalen Heilinstitute, insbesondere für Scrofelkranke, zu erheben, seine Realisirung hoffen dürfte.

Siebenbürgen besitzt eine Anzahl Eisensäuerlinge von denen einige durch ihre Zusammensetzung andere durch ihren Reichthum an Kohlensäure und durch ihren ausserordentlich grossen Eisengehalt zu den ausgezeichnetesten Quellen dieser Klasse zählen. Bis jetzt haben sie aber nur locale Bedeutung, wenn erst dieses interessante Land dem Weltverkehre durch Eisenbahnen zugänglich wird und wenn die Kureinrichtungen den Anforderungen der Jetztzeit entsprechen werden, dürften die Bäder Siebenbürgens einer bedeutenden Entwicklung entgegengehen. Das durch seine ausgedehnte Versendung am meisten bekannte Mineralwasser Siebenbürgens ist Jenes von Borszék.

Borszék

liegt im Nordosten Siebenbürgens, nahe an der moldauischen Grenze, in einem engen Gebirgskessel der Karpathen. Seine Höhe über dem Meere ist ungefähr 2400′. Die Zahl der Quellen ist gross, sie entspringen aus Thonschiefer, welcher auf Glimmerschiefer auflagert.

Analyse nach Schnell und Stenner.

	Hauptquelle	Badequelle Lobogó
Kohlensaures Natron	5,97	1,41
Kohlensaurer Kalk	11,57	5,86
Kohlensaure Magnesia	5,42	2,68
Kohlensaures Eisenoxydul	0,11	0,07
Chlornatrium	0,60	0,12
Chlorkalium	0,19	0,07
Thonerde	0,03	—
Kieselerde	0,58	0,56
Summe d. f. Bestandtheile	24,51	10,80
Kohlensäure	28,6	67 (?) K. Z.
Temperatur 7° R.		

Die Quelle gehört also nach dieser Analyse zu den alkal. erdigen Säuerlingen mit geringem Eisengehalte. Die früheren Analysen von Pataki und der Wiener med. Facultät aus dem Jahre 1822 wiesen in der Trink- und Badequelle eine viel grössere Quantität kohlensauren Natrons nach, nämlich 17—18 gr. Die Wirkung der Quelle ist die der alkalischen Säuerlinge. Der Eisengehalt steht nicht sehr im Vordergrunde, dagegen vermag der reiche Gehalt an Kohlensäure in den Bädern in hohem Grade anregend zu wirken, und darum auf die Blutbereitung günstig einzuwirken. Insbesondere ist nach dieser Richtung das Baden im Lobogó von Bedeutung. Der Lobogó (ein Wort, mit welchem jede an ihrer Oberfläche brausende Sauerquelle bezeichnet wird, von lobogni, sieden) bildet einen Wasserspiegel von 9′ Länge, 8′ Breite und 4′ Tiefe. Die Temperatur des Wassers ist 7° R. In diesem kalten, an Kohlensäure reichen Wasser wird gebadet. Die erste Wirkung ist bedeutende Wärmeentziehung, so dass man es nur wenige Minuten ungestraft im Bade aushalten kann. Nach mässiger Bewegung folgt aber ein sehr wohlthuendes Wärmegefühl, die Circulation und alle Functionen sind im hohen Grade angeregt, und es kann ein längerer Gebrauch dieser Bäder entschieden Blut verbessernd und kräftigend einwirken. In den aus Anaemie entstandenen Nervenleiden, bei Functionsstörungen in der Sexualsphäre, bei beginnenden Paresen und bei veralteten Rheumatismen leisten die Lobogóbäder Ausgezeichnetes. Doch bleibt ein solches Lobogóbad in einem nur 7° warmen Wasser immer ein ziemlich eingreifendes Mittel und dürfte nur für Kranke angezeigt sein die nicht

zu sehr herabgekommen sind, da sie sonst nicht im Stande wären, die Kälte zu ertragen und den durch sie herbeigeführten Wärmeverlust auszugleichen.

Auch Sturz- und Regenbäder mit dem kalten Sauerwasser werden angewendet. Das Wasser des Lobogó und anderer Quellen wird auch zu warmen Bädern benützt. Die Gegend in und um Borszék ist sehr romantisch, reich an Naturschönheiten, das Klima ist ziemlich rauh, die Kurzeit von Juni bis Ende August. Die Kureinrichtungen sind ziemlich entsprechend. In neuester Zeit ist Manches für die Verbesserung der Kureinrichtungen geschehen. Am wenigsten entsprechend sind bis jetzt die Wohnungen die kaum bescheidenen Ansprüchen genügen. Der Besuch des Kurortes ist ein sehr mässiger, dagegen ist die Versenduug des Wassers eine sehr bedeutende, es sollen jährlich 2 Millionen Krüge gefüllt werden! —

Elöpatak oder **Arapatak**

der wichtigste und besuchteste Kurort Siebenbürgens, liegt 2½ Meilen von Kronstadt entfernt, in einem freundlichen von Bergen eingeschlossenen Thale. Es entspringen daselbst 5 Quellen, zwei derselben werden zum Trinken benützt.

Analyse nach Schnell und Stenner.

	Stammbrunnen	Neubrunnen
Kohlensaures Natron	9,86	7,08
Kohlensaurer Kalk	9,03	10,62
Kohlensaure Magnesia	5,99	4,46
Kohlensaures Eisenoxydul	1,60	2,35
Chlornatrium	0,62	0,52
Chlorkalium	0,24	0,16
Phosphorsaure Thonerde	0,24	0,33
Kieselerde	0,36	0,26
Summe d. f. Bestandtheile	27,94	25,78
Kohlensäure	33	24 K. Z.
Temperatur	8,8° R.	

Nach diesen Analysen, deren Genauigkeit nach dem von den Analytikern eingeschlagenen analytischen Gang kaum zu bezweifeln ist, steht Elöpatak nicht bloss an der Spitze aller bekannten Eisensäuerlinge, es übertrifft sogar alle bis jetzt benützten Eisen-

wässer, und hat noch vor diesen, wie z. B. vor Spaa, Schwalbach, den Vorzug voraus, lösende Salze zu besitzen, die der constipirenden Wirkung der reinen Eisenwässer entgegenwirken. In Elöpatak besitzt Siebenbürgen eine Quelle, die gewiss einst, wenn erst die Communicationen erleichtert sind, eine hervorragende Bedeutung haben wird. Schon jetzt ist es der besuchteste Kurort Siebenbürgens und die Kureinrichtungen und die Wohnungsverhältnisse sind durch wesentliche Verbesserungen und Neubauten welche in die letzten Jahre fallen weit entsprechender als früher. In der Mitte des Kurortes findet sich gleichfalls ein kaltes an Kohlensäure reiches Bad (Lobogó), das zu Kurzwecken benützt wird. Das Klima ist, durch den Schutz der Berge, milder.

Rodna.

Unter dem Collectivnamen der Quellen von Rodna entspringen in der Nähe des Marktfleckens Rodna in einer von Waldungen begrenzten sehr schönen Gebirgsgegend 6 Stunden von Bistritz entfernt 2 Quellen. Eine der Quellen ist in der Nähe des Dorfes Szent-György, die andere ungefähr $1/2$ Stunde von Rodna entfernte Quelle heisst die Dombhát- (Hügel-) Quelle.

Analyse von Folberth.

	Szent-György-Quelle	Dombhát-Quelle
Chlorkalium	2,25	1,54
Chlornatrium	20,05	7,98
Kohlensaures Natron	18,78	14,03
„ Kalk	9,29	11,21
„ Magnesia	3,41	3,41
„ Eisenoxydul	0,16	0,09
Jodnatrium	0,03	—
Thonerde	0,13	—
Kieselsäure	0,30	0,26
Summe d. f. Bestandtheile	54,42	38,54
Halbgeb. Kohlensäure	13,68	15,99 gr.
Freie Kohlensäure	27	27,3 K. Z.
Temperatur	13°	12°

Die frühere Analyse von Pataki ist von der oben mitgetheilten im Jahre 1858 ausgeführten ganz verschieden. Pataki hat weit weniger Kochsalz und 0,9 kohlens. Eisenoxydul angege-

ben. Man sieht aus diesem Beispiele wie es mit mancher *ältern* Analyse bestellt ist. Nach der neuen Analyse gehörten *die* Quellen von Rodna in die Reihe der alkalisch-muriatischen Quellen und würden unter diesen einen hervorragenden Platz einnehmen.

Die Kuranstalten in Dombhát und Szent-György sind noch sehr primitiv, es ist noch kaum den bescheidensten Anforderungen entsprochen.

Wir haben die früher besprochenen Eisensäuerlinge an einander gereiht, weil sie in einem Gebirgszuge vorkommen, und weil zwei derselben nach ihrer chemischen Analyse, wenn auch nicht nach ihrer jetzigen Bedeutung, den ersten Platz unter den Eisensäuerlingen einzunehmen verdienen. Wir reihen nun an diese die genügend gekannten und früher mehr als jetzt gewürdigten Eisensäuerlinge von Schlesien, die ebenfalls einer Gebirgskette, und zwar den Sudeten, angehören.

Flinsberg.

Der kleine bescheidene Kurort liegt knapp an der böhmischen Grenze, im äussersten Westen der Sudeten, in einem anmuthigen, von hohen Bergen umschlossenen Thale des Riesengebirges, 1542′ hoch über dem Meere. Die Quellen entspringen aus Granit, welcher in der Nähe der Quellen von Basalt durchbrochen ist. Die Zahl der Quellen ist vier, der alte Trinkbrunnen, der neue Brunnen, die Quelle im Pavillon und die Schützsche Quelle. Eine Stunde von Flinsberg liegt das Dorf Schwarzbach, welches eine den von Flinsberg ähnlich zusammengesetzte Quelle besitzt.

Analyse der Trinquelle nach Fischer.

Kohlensaures Natron	0,34
Kohlensaure Magnesia	0,27
Kohlensaurer Kalk	0,72
Kohlens. Eisenoxydul	0,17
Kohlens. Manganoxydul	0,03
Schwefelsaures Natron	0,05
Chlornatrium	0,05
Organische Stoffe	0,06
Kieselerde	0,48
Summe d. f. Bestandtheile	2,18

Kohlensäure 27,56 K. Z.
Temperatur 7,5° R.

Flinsberg ist ein schwacher alkal. Säuerling, und es ist nur sein reicher Gehalt an Kohlensäure, welcher anregend auf die Nerven und dadurch rückwirkend auf die ganze Stoffmetamorphose zu wirken vermag, derselbe findet in leichten catarrhalischen Affectionen und in leichteren mit Anaemie verbundenen nervösen Leiden seine Anwendung. Das Wasser wird auch mit Molke getrunken. Es wurde auch bei Tuberculose empfohlen, doch scheint uns dasselbe durch den Reichthum an Kohlensäure, durch die hohe Lage des Kurortes, durch sein ziemlich rauhes Klima tuberculösen Kranken wenig zu entsprechen.

Flinsberg bietet einen freundlich-ruhigen Aufenthalt, es sind daselbst nur die Sommermonate zur Kur geeignet.

Liebwerda

liegt Flinsberg gerade gegenüber, auf der zu Böhmen gehörigen Seite des Riesengebirges. Es besitzt vier Quellen, die wichtigste derselben ist der Stahlbrunnen.

Analyse nach Redtenbacher.

Kohlensaures Natron	0,33
Kohlensaures Kali	0,14
Kohlensaure Magnesia	0,64
Kohlensaures Kalk	1,15
Kohlensaures Eisenoxydul	0,17
Schwefelsaures Kali	0,30
Chlorkalium	0,03
Extractivstoffe	0,08
Summe d. f. Bestandth.	2,76
Kohlensäure	21 K. Z.

In Liebwerda wird eine gute Molke bereitet. Aus der früheren kurzen Blüthezeit des Kurortes enthält er sehr gute Einrichtungen. Die Lage ist freundlich.

Liebwerda ist jetzt eine sehr kleine Kuranstalt von localer Bedeutung.

Altwasser

ist von Salzbrunn kaum ½ Stunde entfernt, von demselben nur durch eine Anhöhe getrennt. Der ziemlich ausgedehnte Kurort liegt in einem freundlichen Thale 1255′ ü. M. ringsum von bewal-

deten Höhen überragt. Altwasser zählte zu den bekanntesten Bädern Schlesiens, es wurden daselbst 4 Quellen benützt, der Georgsbrunnen, der Oberbrunnen, der Mittelbrunnen und der Friedrichsbrunnen. Die Fassung des Oberbrunnens datirt schon aus dem 17. Jahrhunderte. Jetzt haben diese Brunnen wesentliche nachtheilige Veränderungen erlitten, der Oberbrunnen schmeckt nach Schwefelwasserstoff, während die Kohlensäure ganz zu fehlen scheint, der Mittelbrunnen ist ganz versiegt. Locale Veränderungen, zumal die in der Nähe abgebauten Kohlenlager sollen auf die Quellen nachtheilig gewirkt haben, die Mittheilung der aus dem Jahre 1830 datirenden Analysen hat unter solchen Verhältnissen nur mehr einen historischen Werth.

Analyse.

	Georgsbrunnen	Friedrichsbrunnen
Kohlensaures Natron	1,21	—
Schwefelsaures Natron	0,89	1,01
Chlornatrium	0,09	0,08
Kohlensaurer Kalk	2,88	2,63
Kohlensaure Magnesia	0,72	0,79
Kohlensaures Eisenoxydul	0,37	0,34
Kieselerde	0,08	0,34
Extractivstoff	0,35	0,29
Summe d. f. Bestandtheile	6,59	5,48
Kohlensäure in 100 Vol. Wasser	106 Vol.	111 Vol.
Temperatur	7° R.	

Jetzt wird der Georgsbrunnen am meisten zum Trinken benützt. Altwasser besitzt sehr gute Kureinrichtungen, die Luft ist frisch und kräftigend.

In der Nähe von Altwasser befinden sich die ähnlich zusammengesetzten erdigen Eisenquellen von Charlottenbrunn. Dieses besitzt zugleich eine gute Molkenanstalt. Ein anderer in der Nähe gelegener Eisensäuerling ist Hirschberg, welcher nach Duflos Analyse reicher an Eisen und salinischen Bestandtheilen ist als Altwasser.

Reinerz

eine kleine Stadt in dem westlichen Thale der Grafschaft Glatz, 1785′ über dem Meere, es ist also der höchst gelegene Kurort Schlesiens. Die Quellen entspringen aus dem Gneis des Mensen-

gebirges, einem Theile der Sudeten. Die Zahl der Quellen ist sehr bedeutend. Benützt werden vorzüglich die kalte Quelle, die laue Quelle und die Ulrikenquelle.

Analyse nach Duflos.

	kalte Quelle	laue Quelle	Ulrikenquelle
Kohlensaures Natron	1,73	4,26	2,08
Schwefelsaures Natron	0,17	—	—
Chlornatrium	0,04	0,12	—
Chlorkalium	0,09	—	—
Schwefelsaures Kali	0,98	0,64	0,48
Kohlensaurer Kalk	3,49	6,29	3,16
Kohlensaure Magnesia	1,04	1,79	0,72
Kohlensaures Eisenoxydul	0,09	0,28	0,13
Kieselsäure	0,27	0,49	0,65
Summe d. f. Bestandtheile	7,90	13,87	7,22
Kohlensäure	28	27	27 CZ.
Temperatur	7,2	13,7⁰	10⁰ R.

Reinerz besitzt überdiess eine ausgezeichnete Molkenanstalt. Die Quellen sind alkalisch erdige Eisensäuerlinge, die eisenreichste ist die laue Quelle. Diese Quelle eignet sich vorzüglich wegen ihrer höheren Temperatur für chronische Affectionen der Schleimhäute, und insbesondere für chronischen Catarrh der Bronchialschleimhaut in zarten anämischen Individuen. Die alkal.-eisenhältige Mineralquelle einerseits, die für schwächliche Constitutionen geeignete Temperatur, die gute Molke und endlich die hohe Lage wirken zusammen, um ein günstiges Resultat hervorzubringen, um die catarrhalische Affection zu mildern, die Lunge zu kräftigen, und die Blutbereitung zu verbessern. Eine weitere Indication findet Reinerz in allen auf Anämie beruhenden Zuständen von Nervenerregbarkeit, Nervenreizung. Auch da wird die laue Quelle, zumal bei zarten schwächlichen Frauen, mehr angezeigt sein, als kräftige, kalte Eisensäuerlinge.

Reinerz ist sehr gut eingerichtet, das Klima entspricht der hohen Lage, für die Kurzeit sind die Sommermonate die zweckmässigsten.

Nieder-Langenau.

Das Dorf Nieder-Langenau liegt ebenfalls in der Grafschaft Glatz, 3 Stunden von Glatz entfernt, in einem freundlichen nur nach Süden offenen Sudetenthale, 1330′ über dem Meere. Das Gestein, aus welchem die Quelle entspringt, ist ein schwefelkiesiger Glimmerschiefer.

Analyse nach Duflos.

Kohlensaures Natron	1,27
Kohlensaure Kalkerde	2,79
Kohlensaure Magnesia	1,38
Kohlensaures Eisenoxydul	0,28
Kohlensaures Manganoxydul	0,03
Chlornatrium	0,06
Schwefelsaures Kali	0,22
Kieselerde	0,41
Summe der festen Bestandtheile	6,44
Kohlensäure	33,5 C. Z.
Temperatur 7° R.	

Die Quelle ist ein erdiger Eisensäuerling und übt ihre Wirkung auf die Blutbereitung. Man benützt in Langenau einen in der Nähe am Neisseufer gefundenen Moor. Er bildet am Fusse des Kronenberges ein mächtiges Lager. Nach Duflos enthält die Moorerde zwischen 43—45% feste Bestandtheile, woraus reines Wasser 2½ Prozent auflösliche Salze aufnimmt, welche zum grössten Theile aus schwefelsaurem Kalke, salzsaurer Thonerde, Spuren von Chlornatrium und löslicher organischer Substanz bestehen. Die Moorerde wird mit einem nach Schwefelwasserstoff riechenden Wasser einer indifferenten Quelle zu einem Brei angemacht, und zu Bädern und Cataplasmen benützt. Da der Moor nur geringen Salzgehalt besitzt, hat er auch keine spezifische therapeutische Wirksamkeit, er wirkt durch Druck, Friction und Temperatur auf die Haut, regt die Thätigkeit derselben an, und begünstigt die Resorption oberflächlich gelegener Anschwellungen und Exsudatreste, ist also im Vereine mit dem Wasser bei atonischen Gichtleiden, bei hartnäckigem Rheumatismus in geschwächten Individuen, bei manchen aus Trauma hervorgegangenen und auf noch vorhandene Exsudat-

reste beruhenden Bewegungsstörungen mit Erfolg anzuwenden. In Langenau wird auch Molke getrunken. Das Klima ist milder als in den höher gelegenen Gebirgskurorten.

Die Kureinrichtungen Bade- und Logirhäuser sind sehr gut, die Lage des Ortes ist reizend, schöne Anlagen, gut gepflegte Promenaden. Die reichen Kurmittel und ihre zweckmässige Verwerthung sichern diesem Kurorte eine, immer fortschreitende Entwicklung.

Karlsbrunn

oder Hienewieder am Fusse des Altvaters 2350′ ü. M. ist der höchst gelegene Kurort der Sudeten im Landgerichte Troppau im österreichischen Schlesien. Es entspringen daselbst aus dem Moorgrunde fünf Eisensäuerlinge.

Analyse von Schneider. (1862).

Schwefelsaures Kali	0,068
Schwefelsaures Natron	0,029
Chlornatrium	0,014
Kohlensaures Natron	0,219
Kohlensaure Magnesia	0,690
Kohlensaurer Kalk	3,879
Kohlensaures Eisenoxydul	0,219
Kohlensaures Manganoxydul	0,011
Thonerde	0,001
Kieselerde	0,373
Phosphorsäure	0,004
Organische Substanz	0,195
Ammoniak	0,009
Ameisensäure } Lithion }	
Summe d. f. Bestandtheile	44,14
Kohlensäure	32,6 CZ.
Temperatur	6,°5

Das Wasser dieser Quellen wird durch glühende Schlacken des benachbarten Eisenhochofens erwärmt, und es soll dadurch der Eisengehalt des Wassers steigen. Das Wasser findet seine Anzeige in allen leichtern Formen von Anämie und in den daraus hervorgehenden Folgeleiden. Der Ort ist im Winter unbewohnt. Vetter nennt ihn desswegen und wegen seiner hohen Lage eine

Brunnensennerei, die sich im Sommer sehr belebt und mit vielem Luxus ausstattet. Auch eine Molkenanstalt findet sich daselbst.

Teinach

liegt in Würtemberg, 4 Stunden von Wildbad, in einem wild romantischen von hohen Bergen eingeschlossenen Thale des Schwarzwaldes, 1223′ über der Meeresfläche.

Die Mineralquellen entspringen aus buntem Sandstein, durch Bohrungen wurde ihre Zahl und ihr Wasserreichthum vermehrt.

Analysen nach Fehling.

	Dächleinquelle	Hirschquelle	Bachquelle	Dintenquelle
Kohlensaures Natron	2,23	2,96	4,58	0,07
Schwefelsaures Natron	0,65	0,79	1,10	0,01
Schwefelsaures Kali	—	0,15	0,24	0,11
Chlornatrium	0,30	0,41	0,56	0,03
Kohlensaurer Kalkerde	3,43	5,18	5,49	0,30
Kohlensaure Magnesia	0,39	1,68	1,39	0,11
Kohlensaures Eisenoxydul	0,01	0,018	0,058	0,13
Kieselerde	0,29	0,41	0,44	0,08
Summe d. f. Bestandtheile	7,30	11,64	13,91	0,88
Kohlensäure	20,6	32,6	36,5	1,2
Temperatur	7° R.			

Die Quellen sind kaum zu den Eisensäuerlingen zu zählen, sie sind nur durch ihren grossen Kohlensäuregehalt ausgezeichnet.

Die kleine Kuranstalt besitzt sehr zweckmässige Kureinrichtungen, insbesondere ist durch eine den jetzigen Bedarf übersteigende Zahl von Wohngebäuden, darunter ein königl. Palais für gute Unterkunft gesorgt. In neuester Zeit wurde hier eine Kaltwasserheilanstalt gegründet.

Die reizende Lage, die gute erfrischende Luft macht Teinach zu einem zweckmässigen Aufenthalt für Reconvalescenten nach erschöpfenden Krankheiten und ist dasselbe für leichtere Formen von Anämie angezeigt.

Schwalheim.

Die Quellen von Schwalheim entspringen in der Wetterau ½ Stunde von Nauheim entfernt am Fusse eines Basalthügels.

Analyse nach Liebig.

Chlornatrium	11,94
Chlormagnesium	1,08
Schwefelsaures Natron	0,62
Kohlensaure Magnesia	0,41
Kohlensaurer Kalk	4,31
Kohlensaures Eisenoxydul	0,08
Kieselerde	0,14
Summe d. f. Bestandtheile	18,58

Kohlensäure 49,4 KZ.
Temperatur 8° R.

Schwalheim besitzt keine Kuranstalt, das Wasser wird in bedeutender Menge versendet, es war früher ein sehr beliebtes Luxusgetränk, jetzt haben ihm viele andere Säuerlinge den Rang streitig gemacht.

Sternberg

liegt in Böhmen, 4 Stunden von Prag entfernt, in einer Thalvertiefung einer Hochebene. Die Quellen, zwei an der Zahl, entspringen aus Plänerkalk, ihre Zusammensetzung ist nahezu gleich.

Analyse der Salinenquelle von Quadrat.

Schwefelsaures Kali	0,11
Schwefelsaures Natron	0,22
Schwefelsaure Bittererde	0,41
Schwefelsaurer Kalk	0,27
Chlormagnesium	0,13
Kohlensaurer Kalk	0,85
„ Bittererde	0,32
„ Eisenoxydul	0,24
Kieselerde	0,09
Summe d. f. Bestandtheile	2,64

Kohlensäure 6,2 K. Z.

Die Quellen Sternbergs haben eine beträchtliche Menge Eisen im Verhältnisse zu ihrem Gesammtgehalte, sind aber sehr arm an Kohlensäure. Karner meint sie desswegen vorzüglich bei beginnender Tuberculose zur Blutverbesserung empfehlen zu können, da die sonst durch die Kohlensäure veranlassten aufregenden Wirkungen, die Congestionen nach der Lunge, nicht

zu besorgen sind. Das Wasser wird nach Karner in grosser Quantität vertragen, 60—80 Unzen täglich, und es wird dadurch dem Körper viel Eisen zugeführt. In Sternberg wird eine ausgezeichnete Molke bereitet. Die Kureinrichtungen sind vollkommen entsprechend. Die Luft ist frisch, aber nicht rauh.

Pyrawarth

in Niederösterreich in einer ebenen Gegend gelegen, wenige Stunden von Wien entfernt, es entspringen daselbst aus dem Cerithiensandstein des Leithakalkes 3 Quellen, der Promenadebrunnen, der Parkbrunnen und der Leithabrunnen die alle gleich zusammengesetzt sind.

Analyse von Kletzinsky.

Chlornatrium	0,23
Schwefels. Natron	1,95
„ Kalk	3,08
„ Magnesia	1,97
Doppelt kohlens. Natron	3,67
„ Kalk	1,63
„ Magnesia	1,21
„ Eisenoxydul	0,87
Kieselsäure	0,13
Summe d. f. Bestandth.	14,74
Kohlensäure	5,07
Temperatur	9°

Der Eisengehalt der Quellen ist nach dieser Analyse sehr bedeutend, sie stehen aber gegen jede bessere Eisenquelle durch den geringen Gehalt an Kohlensäure zurück, es giebt kaum eine zweite Eisenquelle die bei einem nur einigermaassen beträchtlichen Eisengehalte eine so geringe Menge Kohlensäure besitzt. Eine Parallelstellung mit andern bedeutenden Eisenquellen ist schon darum ganz unstatthaft, weil in Eisenwässern, zumal in den Eisenbädern, die Kohlensäure die wichtigste Wirkung übt.

Pyrawarth genoss eines besonderen Rufes gegen Sterilität, der sich wie natürlich, nicht lange bewährte, da nur in vereinzelnten auf allgemeine Schwäche beruhenden Fällen eine günstige Wirkung zu erzielen ist. Der innere Gebrauch des Wassers ist bei allen Formen von Anaemie und Chlorose indicirt, vorausgesetzt, dass die

Verdauungskraft des Kranken ungeschwächt ist, da das Wasser welches eine beträchtliche Menge Erdsalze und fast gar keine Kohlensäure besitzt nicht ganz leicht verdaut wird. Pyrawarth war früher ein ziemlich besuchtes Bad. In neuerer Zeit wird dem Kurorte wieder mehr Aufmerksamkeit geschenkt, es werden zweckmässige den jetzigen Anforderungen entsprechende Einrichtungen getroffen, und diese dürften dem Gedeihen der Anstalt förderlich sein.

Recoaro

in der Lombardei, und zwar im Gebiete von Vincenza, liegt am Südabhange der Tiroler Alpen, oberhalb Val d'Agno, 1465′ über der Meeresfläche. Die Zahl der benützten Quellen ist vier.

Analysen.

	Fonte Regia	Fonte Giausse	del Franco n. Hlasiwetz
Schwefelsaurer Kalk	9,50	0,59	0,66
Schwefelsaure Magnesia	5,00	2,71	2,59
Schwefelsaures Natron	0,23	—	—
Kohlensaures Natron	—	—	0,35
Kohlensaurer Kalk	5,15	3,52	2,31
Kohlensaure Magnesia	0,47	—	—
Kohlensaures Eisenoxydul	0,23	0,35	0,29
Kieselerde	0,15	0,01	0,48
Extractivstoff	0,05	1,33	—
Summe d. f. Bestandtheile	20,78	8,51	6,31
Kohlensäure	27 K. Z.		21,86

Die Quellen von Recoaro sind erdige Eisensäuerlinge, unter den Erdsalzen ist schwefelsaure Magnesia hervorragend, diese wirkt anregend auf den Darmkanal, Stuhl befördernd. Recoaro findet seine Anwendung bei Unterleibsstasen geringeren Grades, die mit Anaemie vergesellschaftet sind und bei Intermittenscachexie. Ferner wird das Wasser von Recoaro häufig benützt bei chronischem Blasencatarrh, bei Harnconcrementen, Gries, Sand und Nierensteinen. Auch in leichtern Formen von Anaemie und den daraus hervorgehenden Folgeleiden, Nervenschwäche, Menstruationsanomalien, Uterinal-Blenorrhöe, wird Recoaro mit Nutzen angewendet. Zur allgemeinen Kräftigung trägt die schöne Gebirgslage von Recoaro, die reine, verdünnte, erfrischende Luft entschieden bei.

Wir haben bisher die meist benützten Eisensäuerlinge, und einige jener, die durch ihre ausgezeichnete Zusammensetzung besondere Würdigung verdienen, besprochen. Wir haben sehr viele minder bekannte unberücksichtigt gelassen, da es unmöglich ist, alle in den Rahmen dieser Arbeit aufzunehmen. Die Eisensäuerlinge gehören nämlich zu den verbreitetesten Mineralquellen, fast überall, wo kräftigere Mineralquellen vorkommen, zumal solche, welche Kohlensäure enthalten, kann man auch sicher sein, schwache Eisensäuerlinge anzutreffen; die in dem Quellengebiete vorkommende Kohlensäure impregnirt viele etwas tiefer gehende Wässer, und diese finden überall Gesteine, aus welchen sie mit Hülfe der Kohlensäure geringe Eisen- und Kalkquantitäten auslaugen können. Wegen der Häufigkeit des Vorkommens haben auch die meisten Eisensäuerlinge nur locale Bedeutung, und erst eine reiche Zusammensetzung, wie die der Quellen von Bartfeld, oder ihre Nähe in der Umgebung salinischer Mineralquellen, wie Altwasser, oder ihre treffliche Gebirgslage in Combination mit guter Molke, wie Reinerz kann ihnen eine höhere Bedeutung geben, und sie in die Reihe der Kurorte höhern Ranges setzen.

II. Bitterwässer.

Die Wässer dieser Klasse sind ausgezeichnet durch einen sehr grossen Gehalt an schwefelsaurer Magnesia und schwefelsaurem Natron. Nebst diesen Salzen können sie noch alle andern in Mineralwässern vorkommenden fixen und gasförmigen Stoffe gelöst halten. Sehr häufige Bestandtheile sind, nebst den beiden das Wasser characterisirenden Salzen, kohlensaure Magnesia, kohlensaurer Kalk, Chlornatrium, Chlormagnesium und in einigen Bitterwässern auch salpetersaure Magnesia. Kohlensäure ist selten in den Bitterwässern in hervorragender Menge vorhanden, Schwefelwasserstoff entwickelt sich sehr leicht, wenn eine geringe Quantität einer organischen Substanz, Stroh, Kork, mit den an schwefelsauren Salzen so reichen Wässern längere Zeit in Berührung ist.

Die Bittersalzwässer sind klar, meist farblos, nur zuweilen haben sie einen Stich ins Gelbliche, haben einen unangenehmen, bittern salzigen Geschmack. Sie stammen meist aus einem aus zersetztem vulkanischen Gestein und Gyps bestehenden Mergel, entstehen durch oberflächliche Auslaugung und haben darum meist eine wechselnde Temperatur.

Die Wirkung der Bitterwässer beruht auf die 2 in ihnen vorwaltenden Bestandtheile, auf die schwefelsaure Magnesia und auf das schwefelsaure Natron. Ihre Hauptwirkung ist eine purgirende, sie regen die Darmthätigkeit in hohem Grade an, sie vermehren die Secretion der Darmschleimhaut, verflüssigen dadurch die angesammelten Kothmassen, und befördern diese durch Anregung der peristaltischen Thätigkeit, in Form von flüssigen Stühlen aus dem Körper.

Ihre Indication finden sie 1. Wo es darauf ankommt rasch eine purgirende Wirkung zu erzielen, und zwar entweder um angesammelte Kothmassen aus dem Körper zu entfernen, bei länger andauernder Stuhlverstopfung und den dadurch veranlassten Verdauungsstörungen, oder um derivirend zu wirken durch Hervorrufung einer Hyperämie der Darmschleimhaut und der dadurch gesteigerten Darmsecretion, also bei Congestionserscheinungen nach dem Kopfe oder Lungen, bei entzündlichen Krankheiten dieser Organe. Soll diese rasch purgirende Wirkung erzielt werden, dann muss eine grössere Quantität etwa 15—30 Uncen, auf einmal oder in kurz aufeinander folgenden Zeiträumen genommen werden. 2. Die Bitterwässer sind für längern kurmässigen Gebrauch in kleinen Quantitäten indicirt, bei beginnenden Stasen im Unterleibe in Folge von hartnäckiger Stuhlverstopfung bei reichlicher, üppiger Lebensweise, bei Stasen in Folge von Druck den der schwangere Uterus ausübt, ferner bei Stauungen in Folge von Herzfehlern, wo weder warmes noch Kohlensäurehältiges Mineralwasser anwendbar ist. Ebenso findet es seine Anzeige bei Congestionserscheinungen die in der klimakterischen Periode auftreten. Durch den einige Zeit fortgesetzten Gebrauch der Bitterwässer in kleinen Quantitäten, etwa ein Glas Morgens und ein Glas Abends, wird die Darmthätigkeit langsam angeregt, durch die vermehrte Darmsecretion wird die Circulation im Unterleibe erleichtert, und dadurch schweren aus der Stauung hervorgehenden Folgen vorgebeugt. Während also der länger fortgesetzte Gebrauch

eines Bitterwassers die primären Folgen der Stauungen hebt, wirkt es auch als Prophylacticum zur Verhütung schwerer chronischer Unterleibsleiden, die durch die Circulationsstörung veranlasst werden. Diese Wirkung der Bitterwässer schliesst sich in gewissem Sinne an die Wirkung der alkalisch-salinischen Mineralwässer, insbesondere an die von Marienbad, nur dass bei Marienbad noch zwei gewichtige Factoren mitwirken, das kohlensaure Natron, welches die regressive Stoffmetamorphose befördert, und die Kohlensäure, welche die Gesammtcirculation anregt und beschleunigt.

Ein zu lange fortgesetzter Gebrauch der Bitterwässer wirkt nachtheilig 1. weil durch die lebhaft gesteigerte Darmsecretion der Säfteverlust leicht zu bedeutend werden kann, und weil 2. durch die continuirliche Reizung der Darmschleimhaut ein chronischer Darmcatarrh entstehen kann, der wieder rückwirkend das Gesammtbefinden in hohem Grade stören kann. Die kurgemässe Anwendung der Bitterwässer ist daher contraindicirt, bei geschwächten anämischen Individuen, bei allen jenen, bei welchen grössere Säfteverluste zu vermeiden sind, ferner überall da, wo Neigung zu catarrhalischer Affection des Darmkanals, zu chronischen Diarrhöen vorhanden ist. Der Zusatz von Kohlensäure durch Imprägnation oder die Vermischung des Bitterwassers mit Biliner-Wasser, vermindert, nach Löschner's Versuchen, die abführende Wirkung, und verhütet auch die dem längern Gebrauche des Bitterwassers folgenden Verdauungsstörungen.

Ausgezeichnet durch seine Bitterwässer ist der Norden Böhmens. An der Grenze des böhmischen Mittelgebirges südlich und östlich von Teplitz, in dem Thale von Hochbetsch und am Wachtberge bis zu dem Moraste von Serpina kommen zahlreiche Bitterwässer vor, die theils freiwillig ausströmen, theils in gegrabenen Brunnen, in welchen sich die Seigewasser sammeln, gewonnen werden. Die wichtigsten und bekanntesten Bitterwässer dieser Gegend sind die von Püllna, Saidschütz und Sedlitz. Der Boden aller dieser Bitterwässer ist ein Mergel, welcher aus verwittertem Basalt- und Klingstein, Gyps und kohlensaurem Kalk besteht. Durch Verwitterung entstehen aus den Magnesia- und Natronsilicaten der vulkanischen Gesteine, Magnesia- und Natroncarbonate, die mit dem Gyps in Wechselwirkung treten, es bildet sich schwefelsaure Magnesia und schwefelsaures Natron und kohlensaurer Kalk, die erstern als die löslichen Salze werden von dem Wasser, welches in den im Mergel

angelegten Brunnen sich gesammelt hat aufgelöst, und bildet mit geringen Quantitäten anderer Salze das Bitterwasser. Je tiefer die Brunnen in diesen Mergellagern angelegt werden, je länger das Wasser mit ihnen in Berührung ist, desto salzreicher ist das Bitterwasser. Der Salzgehalt ist ferner auch abhängig von der Wassermenge, welche sich im Brunnen befindet, also von dem Reichthume der athmosphärischen Niederschläge. Da diese Bedingungen, zumal die athmosphärischen Niederschläge nicht constant sind, ist auch das Bitterwasser in seiner Zusammensetzung nicht constant, ein Nachtheil, der durch Concentration auf ein bestimmtes specifisches Gewicht vermieden werden könnte.

Püllna.

Das Dorf Püllna ist eine Stunde von Brix entfernt, liegt an der Strasse von Carlsbad und Teplitz. Die Brunnen liegen in einiger Entfernung vom Dorfe auf einem Wiesengrunde, welcher aus dem erwähnten Mergel besteht.

Analyse nach Struve.

Schwefelsaures Natron	123,80
Schwefelsaures Kali	4,80
Schwefelsaurer Kalk	2,60
Schwefelsaure Magnesia	93,08
Chlornatrium	16,66
Kohlensaure Magnesia	6,40
Kohlensaurer Kalk	0,77
Kieselerde	0,17
Summe d. f. Bestandtheile	248,28
Kohlensäure in 100 K. Z. Wasser	6,9 K. Z.

Das Wasser wirkt sehr kräftig purgirend, es macht, in etwas grösserer Menge genommen sehr dünnflüssige wässerige Stühle, durch seinen grossen Reichthum an Salzen reizt es leicht die Magenschleimhaut und stört die Verdauung. Während es also ein ganz ausgezeichnetes, rasch wirkendes, antiphlogistisches Purgirmittel ist, kann es für den fortgesetzten kurmässigen Gebrauch weniger empfohlen werden. Um rasche Wirkungen zu erzielen, werden 2—4 Becher in Zwischenräumen von $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde genommen. Für länger fortgesetzten Gebrauch genügt es täglich Morgens 1—2 Becher zu nehmen und von Zeit zu Zeit Pausen von einigen Tagen zu machen.

Sedlitz oder Seidlitz.

Die Bittersalzquellen von Sedlitz entspringen in der Nähe des gleichnamigen unweit von Püllna gelegenen Dorfes.

Analyse.

Schwefelsaure Magnesia	104
Schwefelsaurer Kalk	8
Chlornatrium	3
Kohlensaure Magnesia	3
Kohlensaurer Kalk	8
Summe d. f. Bestandtheile	126

Es wirkt milder als das Püllna'er Wasser, die Stühle sind weniger wässrig. Die Dosis zum Behufe einer Purgirwirkung ist grösser als bei Püllna.

Saidschütz

liegt ungefähr 2½ Meilen von Bilin entfernt. Die Bitterwässerbrunnen, deren Zahl sehr bedeutend ist, liegen etwas vom Dorfe entfernt in einer weiten Ebene. Der Boden, in welchem die Brunnen angelegt sind, ist der früher erwähnte Mergel aus verwitterten Basalte, kohlensaurem Kalk und Gyps.

Analyse nach Berzelius.

Schwefelsaure Magnesia	84,16
Salpetersaure Magnesia	25,17
Kohlensaure Magnesia	4,98
Quellsaure Magnesia	1,06
Chlormagnesium	2,16
Schwefelsaures Kali	4,09
Schwefelsaures Natron	46,80
Schwefelsaurer Kalk	10,07
Kohlensaures Eisenoxydul Kohlensaures Manganoxydul	0,19
Kieselsäure	0,03
Jod	0,03
Kupferhaltiges Zinnoxydul	0,03
Summe d. f. Bestandtheile	178,77

Die geringe Quantität kupferhältigen Zinnoxyduls ist wie Berzelius bemerkt ein interessanter Beleg für die Richtigkeit der

Auslaugungstheorie, da die verwitterten vulkanischen Felsarten des Saidschützer-Mergels viel Olivin enthalten, der bei der von Berzelius angestellten Analyse einen geringen Gehalt von kupferhältigem Zinnoxyd ergab.

Das Wasser von Saidschütz wirkt gleichfalls weniger laxirend als jenes von Püllna und eignet sich besser zu fortgesetztem Gebrauche bei habitueller Stuhlverstopfung und den daraus hervorgehenden Folgeleiden. Man kann für längern Gebrauch 1—2 Gläser Morgens und Abends nehmen lassen.

Ungarn ist gleichfalls reich an Bitterwässern, die zumal in neuerer Zeit die verdiente Würdigung finden.

Ivanda

ist ein grösseres walachisches Dorf im Banate, 4 Stunden von Temesvar entfernt. Beim Graben eines Brunnens wurde, vor etwa 20 Jahren, das Bitterwasser entdeckt, welches schon jetzt einen verbreiteten und verdienten Ruf erlangt hat, und in grossen Quantitäten versendet wird.

Analyse nach Ragsky.

Schwefelsaures Kali	0,11
Schwefelsaures Natron	117,34
Schwefelsaurer Kalk	25,99
Kohlensaurer Kalk	2,30
Kohlensaure Magnesia	0,20
Salpetersaure Magnesia	2,86
Chlormagnesium	14,60
Humusartiger Extractivstoff	1,13
Kieselerde	0,18
Summe d. f. Bestandtheile	164,71

Das Wasser von Ivanda enthält als vorwaltendsten Bestandtheil schwefelsaures Natron, ist also in dieser Beziehung dem Wasser von Püllna gleich, dagegen enthält es gar keine schwefelsaure Magnesia und ist überhaupt ärmer an Bestandtheilen als Püllna, seine Wirkung ist also eine viel mildere und ist es darum weit mehr zu längerem Kurgebrauch, bei hartnäckiger Stuhlverstopfung, bei beginnenden Unterleibsstasen und den dieselben begleitenden Störungen zu gebrauchen. Man kann zu diesem Zwecke mit 2—4 Gläsern Morgens beginnen, sinkt dann, wenn die Thätigkeit des Darmkanals angeregt ist, auf ein Glas täglich oder jeden 2. Tag.

Das Wasser schmeckt, da es kein Bittersalz enthält, minder schlecht als die böhmischen Bitterwässer, und ist darum auch bei Kindern, zumal mit Zusatz von warmer Milch zu gebrauchen. Nach den an Ort und Stelle gemachten Erfahrungen soll es auch fieberwidrig, gegen die in den Sumpfgegenden des Banats so häufig vorkommenden Wechselfieber wirken, zu dem Zwecke lässt man an fieberfreien Tagen ungefähr 30 Unzen von dem Bitterwasser trinken, und nach dem letzten Paroxysmus noch 8 Tage fortsetzen. Es würde diese Erfahrung jene von Pollak unterstützen, der das schwefelsaure Natron in Persien mit gutem Erfolg zur Heilung der Wechselfieber angewendet hat.

Gran.

Im Gebiete der königl. Freistadt Gran am rechten Donauufer entspringen mehrere Bitterwässer von verschiedenem Gehalte an Salzen.

Analyse.

	Schihulszkysche-quelle	Kis-Lévaer Bitterwasser
Schwefelsaure Magnesia	359	718
Schwefelsaurer Kalk	2	2
Kohlensaure Magnesia	23	23
Summe d. f. Bestandtheile	384	743

Die Wässer gehören zu den stärksten Bitterwässern, und wirken schon in kleinen Quantitäten zu 4 – 8 Unzen, als sehr kräftiges Abführmittel.

Ober-Alap.

Auf der zum Dorfe St. Miklos gehörigen Pusta Alap, 4 Meilen von Stuhlweissenburg entfernt ist vor wenigen Jahren beim Graben eines Trinkbrunnens ein Bitterwasser entdeckt worden.

Analyse nach Molnar.

Schwefelsaures Kali	0,23
„ Natron	43,86
„ Magnesia	24,08
„ Kalk	14,04
Chlormagnesium	7,23

Chlornatrium	32,15
Jodmagnesium	0,02
Kohlensaure Magnesia	1,15
Kohlensaurer Kalk	0,72
Kohlensaures Eisenoxydul	0,16
Phosphorsaure Thonerde	0,22
Kieselsäure	0,33
Quellsatzsaures Natron und Extractivstoff	2,45
Summe d. f. Bestandtheile	126,64

Das Wasser ist kein reines Bitterwasser, es besitzt nebst den 2 das Bitterwasser characterisirenden Salzen, auch einen beträchtlichen Gehalt an Kochsalz. Die zwei erstgenannten Salze sind auch nicht in solcher Menge vorhanden um rasche, laxirende Wirkung hervorzubringen, es ist vielmehr ein Mineralwasser, welches die Darmsecretion langsam aber kräftig und andauernd anregt, und die gestörte Circulation im Unterleibe zu regeln vermag. Es schliesst sich in dieser Beziehung an das Friedrichshaller-Bitterwasser, und es können die Indicationen, die wir für dasselbe feststellen werden, auch auf die Quelle von Alap bezogen werden. Wenn, wie wir nicht zweifeln, die Analyse sich bestätigt, besitzen wir in dem Bitterwasser von Alap ein sehr werthvolles Mineralwasser, und könnte dasselbe sehr bald jene Bedeutung erlangen, die das Friedrichhaller-Bitterwasser mit Recht in so kurzer Zeit erlangt hat.

In **Unter-Alap**, im Stuhlweissenburger-Comitate wurde ebenfalls ein Bitterwasser gefunden, welches ähnlich zusammengesetzt, wie jenes von Ober-Alap, aber reicher an Salzen ist, es enthält nach Nendtvich im Pfunde Wasser 289 Gran mit 147 Gran schwefelsaurem Natron, 22 Gran schwefelsaurer Magnesia und 104 Gran Kochsalz.

Ofen.

In Ofen wurden in den letzten Jahren mehrere Bittersalzquellen entdeckt, die alle ungefähr gleich zusammengesetzt sind.

Analyse nach Redtenbacher.

Kohlensaurer Kalk	1,80
Kohlensaure Bittererde	1,45
Chlornatrium	8,09

Schwefelsaures Kali	0,69
Schwefelsaures Natron	62,53
Schwefelsaurer Kalk	5,43
Schwefelsaure Bittererde	35,45
Schwefelsaure Thonerde	0,36
Kieselsäure	0,19
Summe d. f. Bestandtheile	115,99

Das Wasser erinnert in seiner Zusammensetzung an das Saidschützer - Bitterwasser, ist aber viel weniger reich an Salzen, und darum auch von viel schwächerer Wirkung.

Siebenbürgen besitzt ebenfalls eine Reihe Bitterwässer, darunter sind die wichtigsten Tür und Kis-Czég.

Tür

liegt im ehemaligen Weissenburger-Comitate, am linken Ufer des Kockelflusses, unweit Blasendorf. Die Quelle ist nicht sehr ergiebig.

Analyse nach Török.

Schwefelsaures Natron	120,60
Schwefelsaure Magnesia	20,00
Chlornatrium	10,20
Kohlensaure Magnesia	12,40
Kalkerde	1,10
Extractivstoff	0,50
Summe d. f. Bestandtheile	164,8

Kis-Czėg

im Klausenburger-Comitate. Die Quellen entspringen in einem von sandigen Hügeln umringten Thale. Die Zahl der Quellen ist 4.

Analyse nach Pataky.

Schwefelsaures Natron	105,60
Schwefelsaure Magnesia	24,00
Kohlensaurer Kalk	1,20
Kohlensaure Magnesia	2,00
Alaun	0,80
Chlornatrium	10,80
Extractiestoff	0,80
Summe d. f. Bestandtheile	145,30
Kohlensäure	2,4 K.Z.

Die beiden genannten Wässer sind ziemlich kräftige Abführmittel. Es gibt ausser den genannten, noch manche andere Bitterquelle in Siebenbürgen, die Erwähnenswerthesten sind Oelves, Mocs und Novaj.

Friedrichshall

liegt im Herzogthume Meiningen, 5 Stunden von Hildburghausen und 4 Stunden von Coburg. Das Friedrichshaller Bitterwasser stammt aus einer Soole, welche früher zur Gewinnung von Kochsalz benützt wurde. Die Thalmulde, in welcher sich die Saline, die schon seit Jahrhunderten bekannt war, befindet, besteht aus sedimentärem Gesteine, und zwar aus Lagern verschieden gefärbter Mergel, Sandsteine und Gyps, im Westen der Thalmulde gesellt sich dazu Bitterkalk, Dolomit. Im Beginne dieses Jahrhunderts wurde man erst auf den reichen Gehalt an Glaubersalz und Bittersalz, welche der Soole beigemengt sind, aufmerksam, und benützte sie zur Darstellung dieser Salze, und erst seit kaum 15 Jahren wird dasselbe als Bitterwasser medizinisch verwerthet. Es befinden sich jetzt zu Friedrichshall 2 Schachte, welche Soolen von verschiedener Concentration liefern, diese werden in dem Verhältnisse gemischt, dass das als Bitterwasser versendete und benützte Wasser ein constantes specifisches Gewicht von 1,022 hat.

Analyse nach Liebig.

Schwefelsaures Natron	46,51
„ Kali	1,52
„ Magnesia	39,55
„ Kalk	10,34
Chlornatrium	61,10
Chlormagnesium	30,25
Brommagnesium	0,37
Kohlensaurer Kalk	0,11
Kohlensaure Magnesia	3,99
Eisenoxyd	Spuren
Kieselerde	„
Thonerde	„
Organische Materie	„
	194,25
Kohlensäure	5,32 Gran.

Das Wasser ist hell und klar mit einem schwachen Stich ins Gelbliche, schmeckt bitter salzig, doch ist dieser Geschmack minder stark als bei den viel salzreichern böhmischen Bitterwässern. Seine Hauptwirkung besteht in Anregung der Darmthätigkeit, doch ist diese Wirkung nicht so stürmisch wie bei den böhmischen Bitterwässern. An der Wirkung des Wassers betheiligt sich wesentlich das Kochsalz, dieses regt die Thätigkeit aller Schleimhäute an, und übt die ihm zukommenden Wirkungen auf den Gesammtstoffwechsel.

Mossler hat an sich und an zwei andern Individuen Beobachtungen über einige physiologische Wirkungen des Friedrichshaller Bitterwassers angestellt, er fand:

1. die Darmausleerung wurde schon in einem Falle bei dem Gebrauche von 150 grm. Bitterwasser vermehrt. Bei 1000 grm. erfolgten schon excessive Ausleerungen. Die Wirkung des Bitterwassers auf die Defaecation war immer grösser, wenn es in nüchternem Zustande getrunken wurde.
2. Die Diurese wurde vermehrt, aber die diuretische Wirkung stand mit der abführenden im umgekehrten Verhältnisse.
3. Die Harnstoffausscheidung (aus 2 Beobachtungsreihen) wurde durch den Genuss des Bitterwassers etwas vermehrt, in einem Falle trat die Vermehrung erst bei der Einnahme von 500 grm. Bitterwasser ein. Mit der Harnstoffausscheidung war auch Kochsalz und Schwefelsäureausscheidung vermehrt.
4. Das Körpergewicht blieb bei dem Gebrauche von 150 grm. Bitterwasser unverändert, bei grösserer Menge trat eine Körpergewichtsabnahme ein.
5. Puls- und Respirationsfrequenz war unbedeutend gesteigert.

Das Bitterwasser von Friedrichshall nähert sich in seiner Wirkung den Wirkungen von Marienbad und Kissingen, und ist darum vor allen Bitterwässern zu einem kurgemässen Gebrauch geeignet.

Es findet seine Indication bei habitueller Trägheit des Darmkanals, wenn diese nicht auf Muskelschwäche beruht und nicht mit Anämie vergesellschaftet ist. Bei Verdauungsstörungen in Folge von Stuhlverstopfung, bei Circulationsstörungen im Unterleibe und deren Folgen, insbesondere bei Hämorrhoidalbeschwerden, bei leichten Leberhyperämien und dadurch erfolgenden leichten Störungen in der Gallenexcretion. Viele Aerzte haben bei chronischem Lungencatarrh der mit Unterleibsstasen zusammen

vorkommt sehr gute Wirkungen von dem Gebrauche dieses Wassers gesehen. Bei Circulationsstörungen in Folge der Schwangerschaft und der daraus hervorgehenden Congestionserscheinungen nach Kopf und Brust wird es auch mit Erfolg angewendet. Der Mangel an Kohlensäure macht es gerade in diesen Fällen, wo jede Congestion zu vermeiden ist, empfehlenswerth. Auch bei manchen scrophulösen Entzündungen, wie scrophulöser Conjunctivites, Otorrhöe, manchen Hautausschlägen auf scrofulösem Boden wird es empfohlen.

Mossler fand den längern fortgesetzten Gebrauch der Bitterwässer sehr wirksam bei Uterusinfarct, ohne dass das Leiden gebessert wurde, milderten sich alle Druckerscheinungen, das Gefühl von Schwere im Kreutze, die Schmerzen in den Beinen, die Empfindlichkeit bei Berührung und die dysmenorrhoischen Beschwerden wurden geringer. Er sah ferner eine günstige Wirkung bei chronischen Herzkrankheiten insbesondere bei Klappenfehler, die Congestionserscheinungen nach den verschiedenen Organen, Brustbeklemmung, Schwindel und Kopfschmerz, Herzklopfen etc. minderten sich. In einem Falle von Milzanschwellung nach Intermittens, beobachtete er, dass die Milz während des Gebrauch des Bitterwassers kleiner wurde.

Die grosse Verwendbarkeit des Wassers, der Umstand dass es auch im Winter und zu Hause ohne bedeutende Veränderung der Lebensweise, genommen werden kann, erklärt es, wie das seit kaum 10 Jahren in weitern Kreisen gekannte Wasser schon jetzt in so grossen Quantitäten verbraucht wird, und erinnern wir nur nochmals, dass wir in Oesterreich in dem Wasser von Alap ein ganz analog zusammengesetztes Bitterwasser besitzen.

Mergentheim.

Die freundliche wohlgebaute Stadt, ehemalige Residenz der Grossmeister des deutschen Ordens, liegt im nördlichsten Winkel von Würtemberg 590′ ü. M. in einem schönen von Weinbergen umgebenen Thale am rechten Ufer der Tauber.

Die Kuranstalt, das Carlsbad, liegt etwa 1000 Schritt von der Stadt entfernt in einem freundlichen weiten Thalkessel. Die Quelle wurde im Muschelkalke gefunden. Durch Erbitzen des Wassers erzeugt man ein concentrirtes Bitterwasser welches nebst dem natürlichen benützt wird.

Analysen nach Liebig.

	Quelle im Carlsbade	Concentrirtes Bitterwasser
Chlornatrium	51,26	123,93
Chlorkalium	0,78	1,82
Chlorlithium	0,01	0,03
Bromnatrium	0,07	—
Brommagnesium	—	0,17
Schwefelsaures Natron	21,89	51,27
Schwefelsaure Magnesia	15,88	41,76
Schwefelsaurer Kalk	9,86	10,22
Kohlensaure Magnesia	1,40	—
Kohlensaurer Kalk	5,45	5,68
Kohlensaures Eisenoxydul	0,05	—
Kieselsäure	0,45	1,06
Summe d. f. Bestandth.	107,16	235,98
Kohlensäure	7,5 K. Z	
Temperatur	8,8° R.	

Die Quelle des Carlsbads steht in der Mitte zwischen Kochsalzquellen und Bitterwässern, das concentrirte Bitterwasser ist dem von Friedrichshall vollkommen parallel zu stellen. Die Indicationen sind dieselben die wir für Friedrichshaller Bitterwasser angegeben.

Die kleine Kuranstalt ist sehr gut eingerichtet, das Kurhaus und ein Badehaus entspricht allen Anforderungen. Für Wohnungen ist in der Kuranstalt wie in der Stadt Mergentheim bestens gesorgt. Die Versendung des Wassers ist eine ziemlich beträchtliche und wird gewiss noch bedeutender werden, wenn das Wasser erst in weitern Kreisen die verdiente Würdigung gefunden haben wird.

Tarasp.

Das Dorf Tarasp liegt im Unterengadin in der Schweiz, Canton Graubünden 4313′ ü. M. auf einem Plateau das auf der Nordseite von der tiefen Thalschlucht des Inns, auf der Südseite durch die unübersteigliche Gebirgsmasse des Piz-Pisog, nach Osten und Westen durch die tiefen Schluchten des Scarlbachs und der Plafna von der Umgebung abgeschlossen ist. Durch diese Abgeschlossenheit haben auch die ausgezeichneten Quellen von Tarasp noch

nicht die verdiente Würdigung gefunden, und erst in neuester Zeit geht man daran durch Erleichteruug der Communication und durch zweckmässigere Einrichtungen einen der Bedeutung der Quellen entsprechenden Kurort zu schaffen.

Die beiden Hauptquellen, die grosse und die kleine Salzquelle entspringen unter dem zur Gemeinde Tarasp gehörigen Weiler Vulpera 3925′ ü. M.

Analyse der grossen Quelle von Planta.

in 10.000 Theilen sind enthalten

Chlornatrium	39,53
Schwefelsaures Kali	3,44
Schwefelsaures Natron	22,63
Kohlensaures Natron	33,22
Kohlensaure Magnesia	7,22
Kohlensaurer Kalk	16,02
Kohlensaures Eisenoxydul	0,27
Kieselerde	0,03
Summe d. f. B.	122,4
Kohlensäure	32 KZ.

Die kleine Quelle ist mit dieser gleich zusammengesetzt.

Nach dieser Analyse zählen die Quellen von Tarasp eigentlich nicht zu den Bitterwässern, sie combiniren die Bestandtheile der alkalisch-salinischen Mineralwässer und der Kochsalzwässer, sie zählen durch diese Zusammensetzung zu den besten Quellen und vermögen zahlreichen Indicationen zu entsprechen. Vorläufig werden die Quellen meist von den Landleuten der Umgebung benützt und zwar als sogenannte „Reinigungskur" als „Frühlingskur" oder als Vorbereitungskur für den Gebrauch der Eisenquellen von Schuls und St. Moritz, es werden in diesen Fällen 4—8 U. täglich getrunken bis mehrere Stühle erfolgen, oder es wird auch als eigentliche Kur durch 3—4 Wochen in kleinen Dosen gebraucht. Es werden bereits 15—20000 Krüge jährlich versendet.

III. Kochsalzwässer.

In diese Klasse gehören alle jene Wässer, welche als vorwaltenden Bestandtheil Chlornatrium haben. Nebst dem Chlornatrium enthalten sie fast immer noch andere Chlorverbindungen,

Chlorcalcium, Chlormagnesium, ferner in untergeordneter Quantität schwefelsaure Alkali- und Erdsalze und kohlensaure Erdsalze, nicht selten enthalten sie auch kleinere oder grössere Quantitäten kohlensauren Eisenoxyduls, manche der hieher gehörigen Wässer sind endlich durch beträchtliche Mengen von Jod- und Bromverbindungen ausgezeichnet. Von gasförmigen Stoffen ist Kohlensäure in beträchtlicher Menge ein ziemlich häufiger Bestandtheil dieser Wässer, Schwefelwasserstoff kommt nur selten in denselben vor. Fast alle in diese Klasse gehörigen Wässer sind reich an Salzgehalt, bei manchen ist der Kochsalzgehalt in so grosser Menge vorhanden, dass sie zur Kochsalzgewinnung benützt werden können. Die Kochsalzwässer zerfallen in 1. einfache Kochsalzquellen, 2. Soolen, 3. Jod- und BromhältigeKochsalzwässer.

Die beiden erstgenannten Gruppen unterscheiden sich vorzüglich durch ihren Salzreichthum, eine streng wissenschaftliche Grenze ist zwischen Beiden nicht festzustellen. Die einfachen Kochsalzquellen haben einen bedeutend geringeren Kochsalzgehalt, sind nicht sudwürdig, und kommen meist als natürliche Quellen zu Tage, zu den Soolen zählen alle jene deren Salzgehalt so gross ist, dass sie sudwürdig sind und zur Kochsalzgewinnung benützt werden können, sie kommen als erbohrte Quellen zu Tage, oder sie werden durch Auslaugung gewonnen. Die dritte Gruppe umfasst Soolen und Kochsalzquellen, welche einen beträchtlichen Antheil von Jod und Brom besitzen.

Alle die genannten Wässer kommen als kalte Quellen oder als Thermen zu Tage, sie stammen immer aus sedimentärem Gesteine, und zwar aus Formationen, welche meist reich an Kochsalz sind.

Alle Wässer dieser Klasse sind klar, geruchlos und haben einen mehr oder minder intensiv salzigen Geschmack. Zu therapeutischen Zwecken werden die einfachen Kochsalzwässer und die jod- und bromhältigen Wässer innerlich und äusserlich, benützt. Die Soolen dagegen werden meist äusserlich zu Bädern verwendet.

Bei dem innern Gebrauche der Kochsalzwässer ist die Wirkung des Kochsalzes vorwaltend. Das Kochsalz und die kochsalzhältigen Quellen in geringerer Quantität genommen, reizen die Schleimhaut des Magens, befördern wahrscheinlich die Secretion des Magensaftes und steigern den Appetit, der Reiz

des Kochsalzes erstreckt sich auf die übrigen Schleimhäute, insbesondere auf die des Darmkanals und der Respirationsorgane. Die Darmsekretion wird mässig angeregt und dadurch die Fäecalmassen flüssiger gemacht und leichter aus dem Körper befördert. Doch steht in dieser Beziehung die Wirkung des Kochsalzes weit hinter der des Glaubersalzes zurück. Nur in grossen Quantitäten genommen, vermag das Kochsalz die Thätigkeit des Darmkanals bedeutend zu steigern, aber die Magen- und Darmreizung ist dann sehr intensiv und kann leicht zur Gastritis und Enteritis führen. Die Schleimsecretion der Respirationsorgane wird durch die Kochsalzwässer erregt und der Schleim wird dünnflüssiger und der Auswurf dadurch erleichtert. Die Kochsalzwässer werden resorbirt, und betheiligen sich im Blute an dem Prozesse des Stoffwechsels. Das Kochsalz befördert unzweifelhaft die Umsetzung der stickstoffhältigen Gewebselemente, eine Wirkung, die sich in dem grösseren Gehalte des Urins an Harnstoff unter dem Gebrauche von Kochsalz und Kochsalzwässern ausspricht, das Natron des Kochsalzes nimmt seinen direkten Antheil an der Gewebebildung und sehr wahrscheinlich wird durch das Kochsalz die Zellenbildung begünstigt. Anregung des Appetites, Beförderung aller Secretionen, Theilnahme an der An- und Rückbildung, in Summe Steigerung des ganzen Stoffwechsels sind also die unzweifelhaften Wirkungen, welche die Kochsalzwässer bei ihrem innern Gebrauche üben.

In den Soolenbädern wirkt das Kochsalz als kräftiger Hautreiz, es regt wie C. Lehmann in den Bädern von Rehme nachgewiesen die Ausscheidung durch die Haut sehr an, es befördert die peripherische Circulation, es reizt die peripherischen Nervenenden, der Reiz erstreckt sich wahrscheinlich auf die Nervencentra, es werden durch Reflex alle Körperfunctionen in hohem Grade angeregt und der ganze Prozess des Stoffwechsels befördert.

Die Wirkung der Kochsalzwässer und der Soolen auf den Stoffwechsel ist bedeutend intensiver, wenn dieselben Kohlensäure in grösserer Menge in Lösung halten. Beim innern Gebrauche unterstützt die Kohlensäure die Erregung der Schleimhäute, während sie in den Bädern die peripherische Reizung der Soole steigert und insbesondere die von der Soole geübte Erregung der Nervenenden erhöht.

Die Mutterlauge ist eine viel concentrirtere Salzlösung

als die Soole, ihre Wirkung als Hautreiz ist daher auch weit intensiver; da die scharfe Mutterlauge die Haut an vielen Stellen arrodirt, dürfte dadurch auch leichter eine Resorption der Badebestandtheile ermöglicht werden.

Die Sooldunstbäder, durch welche eine kochsalzhältige Atmosphäre mit den Lungen in Berührung gebracht wird, wirken insbesondere auf Verflüssigung des in den Bronchien angesammelten zähen Schleimes und erleichtern dadurch den Schleimauswurf.

Indicationen für Kochsalzwässer.

1. Störungen in der Circulation des Unterleibes, Abdominalstasen und ihre Folgen. Die Kochsalzwässer regen die Darmsecretion an, sie vermögen dadurch die Defaecation zu erleichtern und durch Verminderung des Seitendruckes die Unterleibscirculation zu beschleunigen. Die Kochsalz- und zumal die Soolbäder regen die peripherische Circulation an, sie vermögen dadurch gleichfalls zur Regelung des Kreislaufes und zur Entlastung des Unterleibes beizutragen. Die Combination der Soolbäder mit der Trinkkur vermag darum entschieden günstig auf Unterleibsstasen einzuwirken. Nach dieser Richtung schliesst sich die Wirkung der Kochsalzwässer an jene der Glaubersalzwässer an. Unleugbar können viele aus derselben Quelle, der gestörten Unterleibscirculation, entspringenden Krankheitsformen durch Wässer der einen Klasse so gut wie durch Wässer der andern Klasse geheilt werden. Häufig dagegen müssen der Grad des Leidens, die ursprüngliche Ursache der Circulationsstörung, und die durch dieselben veranlassten Veränderungen im Stoffwechsel bei der Wahl der einen oder der andern Klasse von Wässern maassgebend sein. Die Glaubersalzwässer, insbesondere die kalten Quellen, wirken viel intensiver auf den Darmkanal, ohne eine stärkere Reizung der Schleimhaut zu veranlassen, und wo es darauf ankommt, die Darmthätigkeit stark anzuregen, oder durch gesteigerte Darmsecretion den Unterleib von einem Theile des stauenden Blutes zu entlasten, werden Glaubersalzwässer vorzuziehen sein. Bei hartnäckiger Stuhlverstopfung, bei Stasen in Folge von üppiger Lebensweise, bei Fettleibigkeit ist ein stark wirkendes Glaubersalzwasser zweckmässiger. Ist die Circulationsstörung in Individuen vorhanden, die in ihrer Ernährung herab gekommen sind, ist mit derselben jene Ernährungsanomalie ver-

gesellschaftet, die wir als Scrofulose bezeichnen, dann haben unbedingt die Kochsalzwässer den Vorzug.

Als besondere Formen hieher gehöriger und als Folgen von Unterleibsstasen auftretender Krankheiten erwähnen wir, Verdauungsstörungen, Trägheit des Darmkanals, Leberhyperämie mit Störungen in der Gallenexcretion, Congestionen nach dem Kopfe, Kopfschmerz, Schwindel, Ohrensausen, Congestionen nach der Brust, Gefühl von Angst, Beklemmung, Herzklopfen, Hämorrhoidalanschwellung, Hyperämie des Uterus, Anschwellung des Gebärmutterhalses mit Menstruations- und Secretions-Anomalien, psychische Störungen, Verstimmung, Hypochondrie und Melancholie. Gewöhnlich treten einzelne dieser Formen zusammen auf, und ergänzen dadurch das Bild der Unterleibsstase.

2. Ein Folgeleiden der Unterleibsplethora, welches auch häufig durch Kochsalzwässer Besserung findet, ist die Gicht. Die Kochsalzwässer wirken auf die Ursache, die zumeist die Gicht veranlasst, nämlich auf die Unterleibsplethora, die Kochsalzbäder erhöhen die Hautthätigkeit und insbesondere die Diaphorese, und begünstigen wahrscheinlich auch dadurch Ausscheidung von patischen Produkten.

3. Chronische Catarrhe der Schleimhäute, insbesondere Catarrh der Respirationsorgane, chronischer Lungen- und Kehlkopfcatarrh. Für dieses Leiden sind nur die mildesten Kochsalzwässer angezeigt, da die starken Kochsalzwässer leicht den Hustenreiz vermehren. Die mildern Kochsalzwässer begünstigen die Schleimsecretion, sie lockern den zähen Schleim und erleichtern dadurch den Auswurf, und heben damit das lästige Symptom. Auch bei beginnender Tuberculose, oder bei Anlage zu Tuberculose, finden die milden Kochsalzwässer ihre Anzeige, da sie günstig auf die catarrhalische Reizung wirken.

4. Bei Scrofulose und bei allen Krankheitsformen, die auf scrofulösem Boden vorkommen. Wir wollen hier nicht auf die meist noch unbegründeten Theorien über scrofulöse Diathese, auf die bei derselben stattfindende noch nicht gekannte Blutveränderung eingehen. Die Krankheit ist unzweifelhaft in einem völlig mangelhaften Ernährungsprozesse begründet, sie entwickelt sich meist im kindlichen Alter und drückt dem jugendlichen Körper ihr Gepräge auf; die Kinder haben entweder ein gedunsenes Aussehen, dicke Nase, aufgeworfene Lippen, geröthete Augen,

grossen Bauch, leichte Schwellung der Halsdrüsen, dünne Gliedmassen, es ist diess der sogenannte torpide Scrofelhabitus, oder sie haben ein zartes schmächtiges Aussehen, sehr zarten Knochenbau, schwache Muskulatur, blendend weisse Hautfarbe mit durchschimmernden Venen, eigenthümlichen Glanz der Augen und in hohem Grade gesteigerte nervöse Reizbarkeit, diese Form wird der erethische Scrofelhabitus genannt. Wird dieser Habitus nicht verbessert, d. h. wird die fehlerhafte Blutbereitung nicht früh gehoben, dann wird der ganze Ernährungsprozess ein fehlerhafter, die Gewebsbildung ist eine mangelhafte, und die fehlerhaft constituirten resistenzlosen Gewebe werden zum Heerde der verschiedensten Krankheitsformen. Die häufigsten auf scrofulösem Boden entstehenden Krankheiten sind:

a. Chronische Catarrhe der Schleimhäute. Unter den Schleimhautaffectionen, die auf scrofulösem Boden sich am häufigsten entwickeln, sind die Catarrhe der Schleimhäute, der Augen, der Nase, des Ohres und der weiblichen Genitalien, Scrofulöse Bindehautentzündung, Blepharadenitis scrofulosa, Keratitis scrofulosa, scroful. Entzündung des Thränensackes, chronische Entzündung der Schleimhaut des äusseren Ohres, Ohrenfluss, Catarrh der Eustachischen Ohrtrompete, Uterinal- und Vaginalblenorrhöe.

b. Hautkrankheiten. Unter diesen sind am häufigsten mit Scrofulose vergesellschaftet, Eczema impetiginodes und lupus, ferner die characteristischen scrofulösen Geschwürsformen, welche sich aus Zellgewebsinfiltrationen entwickeln.

c. Anschwellungen der Lymphdrüsen, insbesondere der Drüsen des Halses, der Achsel-, Inguinal- und Mesenterialdrüsen und Verschwärungen dieser Drüsen.

d. Chronische Gewebsinfiltrationen, insbesondere Coloidinfiltration der Leber und der Schilddrüse.

e. Chronische Knochen- und Gelenksentzündung, Gonarthrocace, Coxarthrocace, Spondylarthrocace — Pottisches Leiden — chronische Periostitis, Caries und Necrose.

Sowohl für jene allgemeine anomale Stoffmetamorphose, die sich in dem scrofulösen Habitus ausspricht, wie für die einzelnen auf scrofulösem Boden vorkommenden Krankheitsformen ist der Gebrauch der Kochsalzwässer, sowohl der innere als der äussere Gebrauch indicirt.

5. An die Scrofulose, und wahrscheinlich mit ihr aus derselben Quelle, der fehlerhaften Ernährung, entstehend, reiht sich die Rhachitis, d. i. die Erweichung der Knochen während ihrer Entwicklung in Folge mangelhafter Ablagerung von Knochensalzen. Durch das fehlende Kalkgerüste ist der weiche Knochen biegsam, und den verschiedenartigsten Krümmungen exponirt. Auch hier bewähren sich die Kochsalzwässer in ausgezeichneter Weise.

6. Exsudate in den verschiedensten Organen in Folge vorangegangener Entzündungen werden durch den äussern und innern Gebrauch der Kochsalzwässer, insbesondere der Jod und Brom hältigen Kochsalzwässer zur Resorption gebracht. Hodenanschwellungen in Folge vorausgegangener Entzündung, Exsudatreste im Gewebe des Uterus oder im Becken nach Puerperalprocessen, Ovarial- und Uterinalanschwellungen in Folge von chronischen Entzündungen, Knoten in der Brustdrüse als Entzündungsresiduen, ferner manche gutartige Aftergebilde werden zuweilen durch den Gebrauch der Kochsalzwässer zur Resorption gebracht, so geschieht es manchmal, dass ein Fibroid des Uterus, eine gutartige Verhärtung der Brustdrüse durch die Kochsalzquellen geheilt wird.

7. Manche Formen von Lähmungen werden gleichfalls durch Kochsalzwasser, insbesondere durch den Gebrauch der Soolbäder geheilt, vorzüglich solche Lähmungen, welche in Folge von Exsudaten, die entweder auf Nerven drücken, oder in den Nervenscheiden selbst abgelagert sind, veranlasst wurden, insbesondere Lähmungen nach Puerperalprocessen und rheumatische Lähmungen, wenn diese durch Exsudationen in einzelne Nervenscheiden oder durch Ausschwitzungen in die Häute des Rückenmarkes entstanden sind. Durch die Resorption des Exsudates wird die Ursache gehoben, und durch die Reizung der peripherischen Nerven wird die Nerventhätigkeit überhaupt gesteigert.

Dieses sind im Allgemeinen die Krankheitsformen, für welche Kochsalzwässer indicirt sind. Auf manche dieser Formen wirkt jedes Kochsalzwasser günstig, so z. B. auf alle leichteren Grade von Scrofulose, manche der genannten Indicationen dagegen gelten nur für die eine oder die andere Gruppe von Kochsalzwässern, so fordern die Abdominalstauungen den innern Gebrauch der

einfachen Kochsalzquellen, die schwereren Formen von Scrofulose, insbesondere die scrofulösen Knochen- und Gelenksaffectionen, verlangen die Anwendung salzreicher Soolen, zumal die Kohlensäurehältigen Thermalsoolen, die Resorption von parenchymatösem Exsudate, von gutartigen Pseudoplasmen, die Heilung von schweren Formen scrofulöser Drüseninfiltrationen wird endlich zumeist durch den innern Gebrauch von Jod- und Bromhältigen Kochsalzwässern erzielt.

Da es sich bei den für Kochsalzwässern indicirten Krankheiten, zumal bei Scrofulose, um Störungen des normalen Stoffwechsels, um fehlerhafte Ernährung handelt, sind alle Potenzen, welche sich an dem normalen Ernährungsprocesse betheiligen, gleichfalls von hoher Wichtigkeit, so zumal die Kost und die Luftverhältnisse des Kurortes. Diät, gesunde Luft und genügende Bewegung wirken gewiss eben so mächtig auf die Normalisirung des Stoffwechsels ein, als die kräftigsten Heilmittel. Bei der Wahl des passenden Kurortes für Heilung von Scrofulose wird der Arzt diesen Verhältnissen bedeutende Rechnung tragen müssen, und zwar muss da insbesondere streng individualisirt werden, und den Ursachen, welche die Ernährungsanomalie veranlasst haben, nachgespürt werden. Dem scrofulösen Kinde, welches in luxuriösen Verhältnissen erzogen, durch übermässige Nahrungszufuhr erkrankt ist, wird eine andere Diät entsprechen, als dem Kinde des Armen, bei welchem Nahrungsmangel die Ursache der Scrofulose und der dieselbe in diesen Fällen auch begleitenden Blutarmuth ist. Ebenso muss für den scrofulösen Gebirgsbewohner ein anderer Kurort gesucht werden, als für jenen, der in der Stadt oder in mancher ebenen Scrofelgegend den Keim seiner Krankheit empfangen hat.

Strenge Individualisirung muss also hier vorzüglich den Arzt leiten, und bei der Wahl des Kurortes, seine Lage, sein Klima und der therapeutische Apparat, der sich daselbst befindet, berücksichtiget werden.

A. Einfache Kochsalzquellen.

Diese kommen als natürliche oder als erbohrte Quellen, als kalte Quellen wie als Thermen von hoher Temperatur zu Tage. Sie sind farb- und geruchlos, ihr Geschmack ist nach dem Reichthume ihres Salzgehaltes verschieden und wird auch durch die

Anwesenheit von Kohlensäure und durch die höhere Temperatur sehr modificirt. Sie werden zum innern und äussern Gebrauche verwendet. Beim innern Gebrauche übt das Kochsalz die Hauptwirkung, die aber durch die andern in dem Wasser enthaltenen fixen und gasförmigen Stoffe modificirt wird. Beim äussern Gebrauche sind die Temperatur des Wassers, die Anwesenheit von Kohlensäure und die grössere oder geringere Quantität des Salzgehaltes von hervorragender Bedeutung. Ihre Hauptindication finden die Kochsalzquellen bei leichten Formen von Scrofulose, bei Unterleibsstauungen, bei Gicht und Rheumatismus. Bei den letztgenannten Krankheitsformen zeigen sich zumal die heissen Kochsalzwässer sehr wirksam.

Kissingen.

Kissingen, welches seit einer Reihe von Jahren sich zu einem Kurorte ersten Ranges entwickelt hat, liegt in Baiern, im Bezirke Unterfranken, in einem freundlichen Thale des Rhöngebirges, 59 über dem Meere. Das Thal ist von der Saale durchströmt, es hat nahezu eine Meile Länge eine abwechselnde Breite von 500—1500′ und ist von nicht sehr hoch ansteigenden Hügeln begrenzt. Die Gebirgsformation von Kissingen besteht aus den salzreichen Gliedern der Triasformation, aus buntem Sandstein und Muschelkalk, und diese Formation ist auf die gleichfalls salzreichen Glieder des Zechsteines aufgelagert. Die Thalsoole, die Thalwände von Kissingen sind bunter Sandstein, während der Muschelkalk zurücktritt. Der bunte Sandstein ist durch unterirdische Thätigkeit, wahrscheinlich durch die Eruption des Rhöngebirges sattelförmig emporgehoben worden. Dabei entstanden tiefgehende Spalten, aus welchen die salzreichen Gasquellen emporkommen.

Die Zahl der zum Kurgebrauche benützten Quellen ist vier, nämlich der Rakoczy, der Pandur, der Maxbrunnen und der ungefähr ¼ Stunde von Kissingen entfernte mit ihm durch eine schöne Allee verbundene Soolsprudel. Der Rakoczy und der Pandur sind zwei reiche Kochsalzquellen, welche vorzüglich beim Kurgebrauche benützt werden. Der Maxbrunnen ist eine schwache Kochsalzquelle, die sich in ihrer Zu-

summensetzung an die muriatischen Säuerlinge anschliesst, der Soolsprudel ist eine erbohrte Soolquelle.

Der Soolsprudel datirt erst aus dem Jahre 1822. Es wurde nämlich ein älterer bloss 15′ reichender Soolbrunnen bis zu einer Tiefe von 324′ abgeteuft, worauf dann eine sehr gasreiche Soolquelle sprudelnd emporkam. Der Soolsprudel ist eine intermittirende Quelle, es strömt nämlich die Soole durch 3—4 Stunden wogend und schäumend empor, intermittirt dann ½—¾ Stunden, um sich dann wieder sprudelnd zu erheben. Der Rakoczy wird ausschliesslich zur Trinkkur benützt, der Pandur dient zur Trink- und Badekur, der Soolsprudel fast ausschliesslich zu Soolbädern, der Maxbrunnen wird allein oder mit Molke getrunken.

Nebst den genannten zu Kurzwecken benützten Quellen befindet sich in der Nähe von Kissingen noch eine bloss zur Salzbereitung, aus einer Tiefe von 2001′ emporkommende Soole, der Riesensprudel (Schönbornsbrunnen). Man lässt diesen Sprudel zuweilen zum Vergnügen der Kurgäste emporsteigen, und er erhebt sich dann bis zu einer Höhe von 75′. Er liefert in der Minute 100 K. F. Soole und ungefähr 200 K. F. Kohlensäure. Seitdem der Riesensprudel fliesst, gibt der Soolsprudel um die Hälfte weniger Soole, er liefert jetzt in der Minute 20 K. F. Soole.

Analyse der Trinkquellen nach Liebig.

	Rakoczy	Pandur	Maxbrunnen
Chlorkalium	2,20	1,85	1,14
Chlornatrium	44,71	42,39	17,52
Chlorlithium	0,15	0,12	—
Chlormagnesium	2,33	1,62	0,51
Bromnatrium	0,06	0,05	—
Jodnatrium	Spuren	Spuren	—
Salpetersaures Natron	0,07	0,02	0,65
Schwefelsaure Magnesia	4,50	4,59	1,82
Schwefelsaure Kalkerde	2,99	2,30	1,06
Phosphorsaure Kalkerde	0,04	0,04	0,03
Kohlensaure Kalkerde	8,14	7,79	4,62
Kohlensaures Eisenoxydul	0,24	0,20	—
Kieselsäure	0,09	0,03	0,06
Ammoniak	Spuren	0,02	—
Summe	65,52	61,02	27,41
Kohlensäure	41,7	48,1	41,8
Temperatur	8,5°	8,5°	8,5° R.

Analyse des Soolsprudels nach Kastner.

Clornatrium	107,51
Chlorkalium	0,97
Chlorlithium	0,19
Chlormagnesium	24,51
Chlorcalcium	3,99
Brommagnesium	0,06
Schwefelsaures Natron	25,30
Kohlensaures Magnesia	6,41
Kohlensaurer Kalk	1,65
Kohlensaures Eisenoxydul	0,35
Extractivstoff	0,86
Summe	171,80

Kohlensäure 30,5 K. Z.
Temperatur 15—16° R.

Das Wasser der Saline wird durch Röhren in das Kurhaus nach Kissingen geleitet und dort zu Bädern verwendet. Viel wichtiger sind die Soolbäder, die in dem am Sprudel selbst erbauten Badhause benützt werden. Diese Bäder sind sehr reich an Kohlensäure, und durch die zweckmässigsten Badeeinrichtungen kann diese Kohlensäure in mannigfacher Weise verwerthet werden. Durch Dampf, welcher am Boden der Wanne einströmt, wird das Bad erwärmt und dadurch der durch das Zusammenschütten von kalten und warmen Wasser entstehende Kohlensäureverlust möglichst verhütet. Wird eine sehr bedeutende Hautreizung beabsichtigt, dann wird durch stürmisches und unausgesetztes Zuströmen vom Wasser eine rasche Kohlensäureentwicklung veranlasst. Dieses geschieht in den sogenannten Wellenbädern. Die Kohlensäure wird endlich auch noch für sich allein zu Gasbädern verwendet

Ausser den genannten Trink- und Badewässern wird noch in Kissingen therapeutisch verwerthet; die **Mutterlauge**, die aus der gradirten Soole des Soolsprudels nach dem Herauskrystallisiren des Kochsalzes zurückbleibt, sie besteht nach der Analyse von **Kastner** zumeist aus Chlormagnesium, 280 gr. auf 1000 gr. Mutterlauge, ausserdem enthält sie noch ziemlich viel Chlornatrium und schwefelsaure Magnesia. 2. die **Sooldämpfe** und die **Luft der Gradirwerke**; es werden nämlich die Dämpfe der in Versiedung begriffenen Soolen zu Inhalationen benützt, diese Dämpfe enthalten mechanisch fortgerissene Salzpartikelchen und Salzsäure, ebenso wird die mit Salzpartikelchen imprägnirte Luft

in der Nähe der Gradirwerke zu Inhalationen verwerthet. 3. Sooldampfbäder die dadurch bereitet werden, dass man die Dämpfe durch Kochsalz streichen lässt. 4. endlich wird noch in den letzten Jahren ein Bitterwasser benützt, welches aus der Soole der Saline Schönborn bereitet wird und welches dem Friedrichshaller Bitterwasser sehr nahe steht, nach Liebig enthält es im Pfunde:

Analyse.

Chlornatrium	61,10
Chlormagnesium	30,25
Chlorammonium	0,02
Chlorlithion	0,09
Schwefels. Natron	46,51
Schwefels. Magnesia	39,55
Summe d. f. Bestandtheile	177,53
Kohlensäure	5,9 K. Z.

Das Bitterwasser wird dem Rakoczi und Pandur zugesetzt (meist $^2/_3$ von dieser und $^1/_3$ Bitterwasser) um die Darmausleerung zu befördern.

Die therapeutiche Wirksamkeit der Quellen Kissingens beruht auf den Kochsalzgehalt und auf die in seinen Quellen gelöste grosse Menge von Kohlensäure. Der Eisengehalt, auf den manche Kissinger Aerzte gegen die Ansicht von Osann und Vetter so viel Werth legen, stellt sich nach den neuesten Analysen von Liebig als sehr unbedeutend heraus, er ist viel geringer als in den Quellen von Marienbad und kann also bei einer so reichen Salzmenge kaum in Betracht kommen. Ebenso dürften nach dieser Analyse die künstlichen Unterschiede, die man zwischen Pandur und Ragoczy aufstellen wollte, fallen, es sind gleich zusammengesetzte Wässer und haben darum dieselben Wirkungen.

Die Hauptwirkung der Kissinger Quellen ist leichte Anregung der Secretion aller Schläumhäute, Steigerung des Appetits, mässige Förderung der Darmthätigkeit, Beschleunigung der Circulation und in weiterem Verlaufe Beförderung des gesammten Stoffwechsels. Die Bäder des Soolsprudels wie die Bäder mit Mutterlaugen wirken als kräftige Hautreize auf Beförderung der peripherischen Circulation, die Wirkung der ersteren wird erhöht durch den Reichthum an Kohlensäure, zumal wenn sie in der ihnen zukom-

menden natürlichen Temperatur benützt werden, die Kohlensäure wirkt auch auf die Nervenenden, die Erregung erstreckt sich auf die Nervencentra und es werden dadurch abermals alle Körperfunctionen und der gesammte Stoffwechsel reactivirt.

Die vorzüglichste Indication findet Kissingen

1. Bei den verschiedensten Formen von Dyspepsie, diese mögen von mangelhafter Secretion des Magensaftes herrühren, also auf eine Trägheit des Magens beruhen, wie diess so häufig bei sitzender angestrengter Lebensweise der Fall ist, oder sie mag Folge eines lange dauernden chronischen Catarrhs sein. Die directe Wirkung des Kissinger Wassers ist Anregung der Magenthätigkeit und Steigerung des Appetits. Wenn bei Magencatarrh, noch Empfindlichkeit vorhanden ist, ist Kissingen nicht indicirt, da sowohl das in beträchtlicher Menge vorhandene Kochsalz wie die Kohlensäure die Empfindlichkeit steigern.

2. Bei Trägheit des Darmkanals, ebenfalls in Folge sitzender Lebensweise, diese ist gewöhnlich mit dem erstgenannten Symptome in Verbindung, und wird ebenfalls durch Einwirkung des Kochsalzes und der Kohlensäure gehoben.

3. Unterleibsstasen und ihre Folgen, wenn sie das Resultat angestrengter sitzender Lebensweise, träger Stuhlentleerung sind. Die allgemeinen Erscheinungen dieser Stasen wie Congestionserscheinungen nach Kopf und Brust, gestörte Verdauung, Gefühl von Schwere in den Gliedern, allgemeine Verstimmung und die weiteren daraus hervorgehenden Störungen, insbesondere Hämorrhoidalanschwellungen, Leberhyperämie mit gestörter Gallenexcretion, Menstruationsbeschwerden, Hyperämie der Schleimhäute, insbesondere chronischer Catarrh der Lungen werden durch Kissingen geheilt und gebessert. Um die Darmthätigkeit kräftiger anzuregen ist es in diesen Fällen meist zweckmässig das Bitterwasser mit zu benützen.

4. Die leichtern Formen von Scrofulose, insbesondere Drüseninfiltrationen, Blenorrhöen auf scrofulösem Boden.

5. Anschwellungen des Uterus in Folge chronischer Entzündung (Uterinalinfarct, chronische Metritis) und die dadurch veranlassten Menstruationsanomalien. Der gleichzeitige Gebrauch der Trinkquellen und der Soolbäder bewährt sich hier sehr günstig.

6. Chronischer Catarrh der Luftwege, des Larynx

und der Lungen, findet in dem Gebrauche des Maxbrunnens mit Molke gemischt und der Sooldunstinhalationen Bessserung.

Kiessingen wird häufig mit Marienbad parallel gestellt. In manchen Krankheitsformen, die aus Unterleibsstasen hervorgehen, ist die Wahl zwischen den beiden Kurorten gleichgültig. Wo es darauf ankommt, die Gefässe des Unterleibes durch reichliche Darmsecretion zu entlasten, also bei vollsaftigen wohlgenährten Individuen, die an Unterleibsplethora leiden, ist Marienbad unbedingt vorzuziehen, tritt dagegen das Leiden auf scrofulösem Boden auf, oder ist durch zu reichliche Darmsecretion Schwächung zu besorgen, oder endlich bei torpiden Individuen verdient Kissingen den Vorzug.

Das Klima von Kissingen ist sehr günstig, die Temperatur ist ziemlich beständig, heftige Winde und dichte Nebel sind seltene Erscheinungen. Die Kureinrichtungen sind ausgezeichnet, die Trinkhallen und die sie umgebenden Anlagen sind prächtig und die Badehäuser zumal das Badehaus am Soolsprudel sind wahre Musteransalten. Die geselligen Verhältnisse sind angenehm. Das Verbot des Hazardspieles ist zum Wohle der Kranken aufrecht erhalten.

Homburg.

Homburg an der Höhe, Residenz des Landgrafen von Hessen-Homburg, 601′ über dem Meere, zählt zu den wichtigsten Taunusbädern, und nimmt durch seine Frequenz unter den Kurorten Europa's einen der hervorragendsten Plätze ein.

Der neue Stadttheil, der eigentliche Kurort, mit reizenden Villen, einem prachtvollen Conversationshause und herrlichem Parke ist im Nordwesten von den dicht bewaldeten Vorbergen des Taunus eingeschlossen. Der Park geht allmählig in einen offenen Wiesengrund über in welchem ungefähr 20 Minuten von der Stadt entfernt die Quellen entspringen. Die älteste Quelle Homburgs's ist der Elisabethbrunnen. Ausser dieser werden noch eine Reihe erbohrter Quellen benützt, die wichtigsten sind der Kaiserbrunnen, der Ludwigsbrunnen, der Stahlbrunnen und die in neuester Zeit erschürften Sool- und Louisenbrunnen. Der Elisabethbrunnen und Stahlbrunnen werden nur zum Trinken, der Kaiserbrunnen und Ludwigsbrunnen werden zum Trinken und zum Baden benützt.

Analysen.

	Elisabeth-brunnen Liebig	Kaiser-brunnen Liebig	Ludwigs-brunnen J. Hoffmann	Stahl-brunen Liebig	Louisen-brunnen Fresenius
Chlorcalcium	7,75	13,32	7,28	10,66	—
Chlorammonium	—	—	—	—	0,7
Chlorkalium	—	0,19	1,71	0,17	0,68
Chlormagnesium	7,79	7,86	3,06	5,32	0,64
Chlornatrium	79,15	117,00	47,95	79,86	23,82
Kieselerde	0,31	0,33	0,19	0,31	0,15
Kohlens. Eisenoxydul	0,46	0,80	0,41	0,93	0,34
Kohlensaurer Kalk	10,99	11,10	5,74	7,53	5,14
Kohlensaure Magnesia	2,01	—	0,09	—	0,98
Schwefelsaurer Kalk	—	0,19	0,15	0,14	—
Summe d. f. Bestandth.	108,46	150,89	66,58	104,92	32,14
Kohlensäure	48,6	55,4	43,5	46,9	29,8 KZ.
Temperatur	8°	8,8°	9,5°	8° R.	

In Homburg combiniren sich die Wirkungen des Kochsalzes und der Kohlensäure und unzweifelhaft trägt auch die grosse Eisenmenge, insbesondere in dem Stahlbrunnen, zur Wirkung bei. Die Quellen wirken durch ihren Salzreichthum kräftig auf die Darmsecretion, sie erregen durch den grossen Reichthum an Kohlensäure die Circulation, und indem sie alle Funktionen des Stoffwechsels steigern, wirken sie zugleich durch den Eisengehalt direct auf die Blutbildung mit.

Homburg hat überdiess den Vortheil, das seine qualitativ gleich zusammengesetzten Quellen quantitativ verschieden sind, und man daher von den Schwächern zu den stärker Eingreifenden übergehen kann. Nur in grosser Quantität genommen, vermag das Wasser intensivere Magen- und Darmreizungen zu veranlassen, und bei Individuen, die zu Congestionen sehr geneigt sind, kann der grosse Gehalt an Kohlensäure leicht nachtheilige Gefässaufregungen veranlassen.

Homburg findet seine Anzeige

1. In den meisten Krankheitsformen, die auf Circulationsstörungen im Unterleibe beruhen, von der einfachen mit Stasen vergesellschafteten Dyspepsie bis zu den schweren Folgeleiden der Stasen. Bedeutende Leberhyperämie, heftige Hämorrhoidalbeschwerden, Menstruationsstörungen können hier noch Heilung finden. Nur bei Empfindlichkeit des Magens, bei leichter Brechneigung, oder bei Neigung zu Congestion und Besorgniss vor Gehirnhyperämie ist das Wasser nicht zu empfehlen.

2. Störungen in der Gallenausscheidung in Folge von Leberhyperämie, Gallensteine und Gallensand werden häufig in Homburg geheilt.

3. Scrofulose in ihren verschiedensten Formen, insbesondere Drüsenanschwellungen und scrofulöse Hautleiden, wenn diese zugleich mit Anaemie oder Hydraemie vergesellschaftet sind, finden in Homburg Besserung. Hier macht sich zumal der bedeutende Eisengehalt, der direct auf die Blutbereitung einwirkt, geltend.

4. Auch reine Formen von Anaemie, insbesondere wenn sie mit Stockungen im Unterleibe vorkommen, werden durch Homburg gebessert. Chlorose mit den sie begleitenden Verdauungsstörungen, Uterinalblenorhöe, nervöse Reizbarkeit, bei diesen und ähnlichen durch Anaemie veranlassten Erscheinungen ist, insbesondere wenn sie auf scrofulösem Boden vorkommen, oder wenn, wie schon erwähnt, Circulationsstörungen im Unterleibe mit vorhanden sind, der Gebrauch von Homburg indicirt.

Für alle Formen von Anaemie, insbesondere für catarrhalische Affectionen die mit Anaemie vergesellschaftet sind, eignet sich besonders die Louisenquelle die zu den kräftigen muriatischen Eisensäuerlingen gehört.

In Homburg steht die Trinkkur in erster Reihe, die Bäder haben nur eine untergeordnete Bedeutung. Das Badehaus ist von den Quellen sehr entfernt, es stosst unmittelbar ans Conversationshaus, das dahin gebrachte Wasser hat seinen Kohlensäuregehalt nahezu verloren. Die Kohlensäure wird aber in einem den Quellen naheliegenden Gasbade zu Badezwecken benützt.

Homburg hat eine reizende Lage, die Kuranstalten lassen nichts zu wünschen übrig, nur das gesellige Leben ist nicht von der Art wie es wahrhaft Kranken zukommt. Die Aufregungen des Spieles, und eines mit dem Luxus und den Raffinements von Paris wetteifernden Treibens sind für Kranke nicht geeignet, am wenigstens für solche, die gerade in dem bewegten Stadtleben den Keim zu ihrer Krankheit gelegt haben, und nun zu deren Heilung eine nach allen Richtungen geänderte Lebensweise unumgänglich nöthig haben.

Der Stoffwechsel wird nicht durch Mineralwässer allein, und wären sie noch so ausgezeichnet, geändert. Luft, Kost, geistige und physische Beschäftigungen, alles, was das Leben constituirt, muss geändert werden, wenn ein krankhaft gestörter Stoffwechsel

zu einem gesunden werden soll. In so lange Homburg die raffinirtesten aufregendsten Genüsse cumulirt, kann es trotz seiner ausgezeichneten Quellen nicht dem eigentlichen Zwecke eines Kurortes, der Heilung von Kranken, entsprechen, und nicht als Kurort in der Anschauung der Aerzte jenen Rang einnehmen, der ihm nach seinem eben so reichen als werthvollen therapeutischen Apparate zukommt.

Schmalkalden.

Die Stadt Schmalkalden liegt im Kurfürstenthume Hessen, in einem engen von vielen Schluchten zerklüfteten Thale des Thüringer Waldes am südlichen Abhange des Gebirges, fast 1000′ über der Meeresfläche. Im Flussbette der Schmalkalde springt die Kochsalzquelle hervor, die seit einiger Zeit therapeutisch verwerthet wird.

Analyse nach Bernhardi.

Chlornatrium	71,08
Chlorkalium	5,85
Chlorcalcium	0,91
Chlormagnesium	2,81
Schwefelsaurer Kalk	22,13
Schwefelsaures Natron	0,80
Schwefelsaure Magnesia	0,25
Kohlensaures Eisenoxydul	0,11
Kohlensaures Manganoxydul	0,02
Kieselerde	0,25
Harzige Stoffe	0,55
Summe d. f. Bestandtheile	104,76
Kohlensäure	3,7 KZ.
Temperatur	15° R.

Die Quelle wird getrunken und viel zu Bädern verwendet, und zwar zu erwärmten Bädern, und Bädern mit der ursprünglichen Quellentemperatur in einem 22′ langen, 18′ breiten und 4′ tiefen ausgemauerten Bassin, in welchem ein rascher Wechsel des Badewassers unterhalten wird. Die Bäder finden ihre vorzügliche Anwendung bei Scrofulose. Das Klima ist milde, die Einrichtungen sind gut, man benützt auch Fichtennadelbäder und eine Kaltwasserheilanstalt.

Kronthal.

Die kleine Kuranstalt liegt 2½ Meilen von Frankfurt, ½ Stunde von Soden entfernt, in einem gegen die West-, Nord- und Ostwinde von den Ausläufern des Taunus geschützten und nur gegen Süden nach der Mainebene hin offenen, weiten Thale, 512′ über dem Meere, es werden daselbst benützt die Wilhelmsquelle und die Stahlquelle.

Analyse nach Löwe.

	Stahlquelle	Wilhelmsquelle
Chlornatrium	22,27	27,20
Chlorkalium	0,77	0,67
Chlorammonium	0,07	0,04
Chlorcalcium	0,07	0,16
Kohlensaurer Kalk	4,17	5,10
Schwefelsaurer Kalk	0,21	0,23
Kohlensaure Magnesia	0,72	0,72
Kohlensaures Eisenoxydul	0,05	0,10
Kohlensaures Manganoxydul	0,02	0,01
Kieselsäure	0,66	0,55
Organische Materie	0,11	0,01
Summe d. f. Bestandtheile	29,16	35,26
Kohlensäure	40 KZ.	33 KZ.
Temperatur	11° R.	13° R.

Dieses Wasser schliesst sich mehr an die alkalisch muriatischen Säuerlinge, es entspricht ungefähr dem Maxbrunnen von Kissingen. Es findet seine vorzüglichste Anwendung bei Schleimhautaffectionen, insbesondere bei Lungencatarrhen. Die etwas höhere Temperatur des Wassers macht es auch für zarte schwache Individuen empfehlenswerth. Das Klima von Kronthal ist sehr milde, die Vegetation des Thales ist reich und üppig, in mehreren Häusern, die zur Anstalt gehören, ist für Unterkommen gesorgt, im Badehause versucht man Wasser und Gas möglichst zu verwerthen. Die Frequenz ist gering. Die Anstalt nimmt unter den Taunusbädern einen sehr bescheidenen Platz ein.

Alsó - Sebes

liegt im Norden Ungarns, $^1/_4$ Stunde von Eperies entfernt, in einer schönen Karpathengegend.

Die Zahl der Quellen ist 4, und zwar war die Ursprungs- oder Amalienquellle schon früher bekannt, während die 3 andern, Lélesz-, Franz- und Ferdinandsbrunnen erst in neuerer Zeit als der Kurort rasch empor blühte, erbohrt wurden.

Analyse nach Pantocsek.

	Amalien-brunnen	Franz-brunnen	Lélesz-brunnen	Ferdinands-brunnen
Schwefelsaures Natron	12,00	34,56	79,70	24,00
Chlornatrium	16,00	34,56	24,00	79,20
Kohlensaure Magnesia	2,24	6,24	4,32	4,16
Kohlensaurer Kalk	2,12	0,88	1,66	1,14
Schwefelsaures Eisenoxydul	0,80	0,09	0,04	0,02
Schwefel (?)	Spuren	—	—	0,03 (?)
Jod	Spuren	—	—	—
	33,16	76,33	109,33	108,52
Kohlensäure	2,4 KZ.	—	—	—
Schwefelwasserstoff	—	0,5	0,11	0,40

Nach der Analyse wären die Quellen sehr wirksam, sowohl bei Scrofulose, wie auch bei verschiedenen mit Anämie combinirten Folgeleiden von Unterleibsstasen. Die Quellen wären bedeutend durch die Reichhaltigkeit der Zusammensetzung, wie auch durch die Gradation im Gehalte der verschiedenen Quellen. Der Name Ungarisch-Ischl, welchen man dem Kurorte gibt, wäre nicht richtig, da Ischl keine ähnlich zusammengesetzten Quellen besitzt. Aber wir müssen gestehen, dass die Analyse durchaus nicht befriedigend ist, manchen Zweifel erregt, und dass im Interesse des Kurortes, um die Indicationen genau stellen zu können, eine neue Analyse wünschenswerth wäre. Die Lage ist sehr schön, die Einrichtungen sind sehr gut, zumal wird für schöne Gartenanlagen aufs beste gesorgt und zählt Alsó-Sebes zu den besteingerichteten Kurorten Ungarns.

Die bisher besprochenen Quellen sind kalte Kochsalzquellen, wir kommen nun zu jenen, welche sich durch eine höhere Temperatur auszeichnen, den Kochsalzthermen.

Wiesbaden

die *Haupt*-Residenzstadt des Herzogthums Nassau und zugleich der älteste und berühmteste Kurort unter den Taunusbädern liegt am südlichen Abhange des Taunus, in einem aus Ausläufern des Taunus gebildeten weiten Kesselthale. Die Quellen entspringen aus Taunusschiefer, sie gehören jenem Zuge kochsalzreicher Quellen an, welcher mit Nauheim in der Wetterau beginnt, die Quellen von Homburg, Soden, Kronthal, Neuenhain umfasst und mit Assmannshausen endet. Die heissesten Quellen dieses Zuges sind die Quellen von Wiesbaden, sie kommen an dem tiefsten Punkte zu Tage. Die Gebirgsart, aus welchen diese Quellen ihren Kochsalzgehalt nehmen, ist noch nicht genau eruirt, sehr wahrscheinlich sind die tiefern Schieferschichten salzreich und geben das Material her, aus welchem die heissern Wässer ihrer Temperatur entsprechend eine grössere Kochsalzmenge auflösen.

Die Zahl der Thermalquellen in Wiesbaden ist sehr bedeutend, man zählt 23, überdiess kommt man bei jeder Nachgrabung auf Thermalwasser, die wasserreichste und heisseste Quelle ist der K o c h b r u n n e n. Alle warmen Quellen liegen in einer Linie, der sogenannten Thermallinie, die sich von Nordost nach Südwest erstreckt, und wahrscheinlich einen Theil einer verschieden tief gehenden Erhebungsspalte bildet. Alle Thermalquellen von Wiesbaden haben nahezu eine gleiche Zusammensetzung, sie variiren nur in Temperatur, was, wie wir es auch in Karlsbad gesehen haben, auf einem gemeinschaftlichen Ursprung aber verschieden langen unterirdischen Lauf der Quellen bis zu ihrem Emporkommen hinweist. Die Thermalquellen setzen auch einen S i n t e r ab, der wie in Carlsbad zur Ueberwölbung des Thermalbassins beiträgt. Der Sinter besteht vorzugsweise aus kohlensaurem Kalk in strahlig faserigem Gefüge, gefärbt durch manganhältiges Eisenoxydhydrat mit etwas kieselsaurer Thonerde als constante Beimengung.

Der Kochbrunnen bildet den am meisten nach Nordwesten gelegenen Grenzpunkt der Thermallinie, 1400′ von diesem entfernt bildet die Schützenhofquelle (40° R.) die südwestlichste Grenze der Thermallinie, zwischen beiden in der Mitte liegt die Adlerquelle (50° R.). Jede der 23 Quellen versorgt die Häuser, in welchen oder in deren Nähe sie entspringen mit Wasser für

Bäder. Nur der Kochbrunnen wird zum Trinken und zum Baden benützt.

Analyse des Kochbrunnens nach Fresenius.

Chlornatrium	52,49
Chlorkalium	1,11
Chlorammonium	0,12
Chlorcalcium	3,61
Chlormagnesium	1,56
Brommagnesium	0,02
Schwefelsaurer Kalk	0,69
Kohlensaurer Kalk	3,21
Kohlensaure Magnesia	0,07
Kohlensaures Eisenoxydul	0,04
Kieselerde	0,46
Arsensaurer Kalk	Spuren
Summe d. f. Bestandtheile	63,38
Kohlensäure	6 K. Z.
Temperatur	55° R.

Die Quelle des Gemeindebades soll nach einer neuen Analyse ¼ weniger Kochsalz und feste Bestandtheile enthalten. Der Faulbrunnen, eine 10° warme Quelle enthält nur die Hälfte der Bestandtheile des Kochbrunnens, aber etwas mehr Kohlensäure.

Die aus dem Kochbrunnen aufsteigenden Gase bestehen aus:

Kohlensäure	79,8
Stickgas	20,2
	100,0

Das Wasser von Wiesbaden ist eine kochsalzhältige Therme von hoher Temperatur. Die therapeutischen Wirkungen Wiesbadens erklären sich zum grossen Theile durch den Kochsalzgehalt und durch die hohe Temperatur. Die hohe Temperatur vermittelt unzweifelhaft die Resorption des Salzes, darum geschieht es auch wie bei dem Wasser von Carlsbad, dass, wenn dasselbe heiss getrunken wird, die Wirkung auf den Darmkanal eine viel geringere ist, als beim Gebrauche des abgekühlten Wassers. Versuche, die Braun über die physiologischen Wirkungen des Kochbrunnens anstellte, gaben das Resultat, dass bei dem Gebrauche von kleinen Dosen des Wiesbadner Wassers, ½ Litre per Tag, die Ausscheidung von Harn, und sein Gehalt an Kochsalz, Harnsäure und Harnstoff viel bedeutender war, als bei dem

Gebrauche gleicher Quantitäten gewöhnlichen Wassers. Die Darmthätigkeit war durch kleine Quantitäten heissen Wassers nicht vermehrt, sie war sogar zuweilen vermindert. Der Appetit steigerte sich nach fortgesetztem Gebrauche von kleinen Dosen, und die Verdauung ging rascher und leichter von Statten. Bei dem Gebrauche von 1 Litre Thermalwasser für den Tag war die Darmsecretion etwas gesteigert, zugleich war die Darmthätigkeit angeregt, die breiartigen Stühle, die nach einigen Tagen erfolgten, enthielten 2mal mehr Kochsalz als die gewöhnlichen Stühle, die vor dem Gebrauche des Thermalwassers erfolgt waren. Ebenso waren die Secretionen der Nase, der Speicheldrüsen, der Lungenschleimhaut angeregt, die Schweisssecretion war bedeutender, doch enthielt der Schweiss nicht mehr Kochsalz, als vor dem Gebrauche des Thermalwassers. Die Menstruation war reichlicher, und war ihr Eintritt um einige Tage verfrüht. Die Milch der Brustdrüse war dünnflüssiger, und enthielt mehr Kochsalz. Bei längerem Gebrauche von mittleren Dosen wird der Appetit gleichfalls gesteigert, die Verdauung erleichtert, alle Körperfunctionen werden rascher, lebhafter, während zugleich die Fettablagerungen schwinden. Bei dem Gebrauche grosser Dosen $1\frac{1}{2}$—2 Litre Thermalwasser in dem Zeitraume einer Stunde, wird die Darmthätigkeit sehr gesteigert, es erfolgen zahlreiche Stuhlgänge mit grossem Gehalte an Kochsalz, die Urinsecretion ist nur wenig gesteigert, die Ausscheidung von Kochsalz, Harnsäure und Harnstoff ist nicht grösser als bei dem Gebrauche von gewöhnlichem Wasser. Bei weiterer Fortsetzung des Wassergebrauches in grössern Dosen dauert die purgirende Wirkung in etwas geringerem Grade fort, die Stühle sind sehr gefärbt, die Hautsecretion ist nicht vermehrt, das Körpervolumen nimmt bedeutend ab. Wird der Gebrauch von starken Dosen zu lange fortgesetzt, so erscheinen leicht Symptome heftiger Magen- und Darmreizung. Bei dem Gebrauche der Bäder mit einer Temperatur über 27° R. stellte sich als interessantestes Ergebniss, die auffallende Zunahme von Harnstoff heraus während die Quantität des ausgeschiedenen Urins nicht stärker war als nach einem gewöhnlichen Bade. Der Kochsalzgehalt war nicht wesentlich verändert, die Harnsäure etwas vermindert.

Genaue Versuche zur Ermittlung einiger physiologischer Wirkungen der Thermalquelle von Wiesbaden als Getränk und im Bade haben Neubauer und Genth an sich selbst angestellt. Zur Grundlage der Vergleichung diente eine Normalperiode,

diese umfasst eine Versuchszeit von 8 Tagen bei Neubauer, von 5 Tagen bei Genth, in der darauf folgenden 5tägigen Periode wurde täglich ein Thermalbad von 35° C. genommen und dann durch 8 Tage nebst dem Bade täglich Kochbrunnen getrunken (500 Grm. von Neubauer, 400 Grm. von Genth). Nachstehende Tabelle enthält die Durchschnittszahlen der Untersuchungen.

	Neubauers Versuche.			Genths Versuche.		
Gewicht in Grm.	Normal-periode	Bade-periode	Bade- u. Trinkperiode	Normal-periode	Bade-periode	Bade- u. Trinkperiode
Harnmenge	1414	1709	2050	1252	1305	1547
Harnstoff	33,11	39,68	42,8	39,87	37,30	39,13
Harnsäure	0,49	0,60	0,5	0,28	0,44	0,27
Schwefelsäure	1,93	2,40	2,4	2,66	2,13	2,64
Phosphorsäure	2,58	3,45	3,4	1,56	1,60	1,61
Chlornatrium	14,74	16,46	23,7	10,13	13,93	11,14

Die Resultate bei den beiden Versuchspersonen sind in den Hauptpunkten nicht übereinstimmend, es beweist diess, dass es nicht gestattet ist, aus Einzelnversuchen Schlüsse zu ziehen, und dass nur zahlreiche Versuche unter möglichst gleichen Verhältnissen angestellt, die Grundlage für die Ermittlung der physiologischen Wirkungen bilden können. Die Resultate, die Neubauer aus den an sich angestellten Versuchen erhalten hat, stimmen am meisten mit den Wirkungsresultaten des Kochsalzes, wie Voit und andere Beobachter sie erhalten haben, überein. Er fand eine bedeutende Steigerung der Harnstoffausscheidung mit gleichzeitig vermehrter Schwefelsäureausscheidung, was auf einen sowohl durch den Badegebrauch als durch die innerliche Einnahme des Kochsalzwassers gesteigerten Stoffumsatz hinweist. Ob die vermehrte Kochsalzausscheidung während des Bades nur in Folge des gesteigerten Umsatzes statt fand, oder für eine Resorption des Kochsalzes aus dem Bade spricht, ist schwer zu entscheiden. Die Versuche von Genth dürften mehr für Resorption sprechen, da bei ihm kein gesteigerter Stoffumsatz nachweisbar ist.

Die speciellen Indicationen für den Gebrauch von Wiesbaden sind :

1. Magencatarrh, insbesondere wenn noch ein Reizungszustand, der sich durch gesteigerte Empfindlichkeit des Magens kennzeichnet, vorhanden ist. In diesem Stadium wird ein kaltes, Kohlensäure hältiges Mineralwasser nicht vertragen. Das Ther-

malwasser von Wiesbaden in kleiner Quantität genommen, wirkt günstig.

2. Unterleibsstasen mit den dieselben begleitenden allgemeinen Verdauungsstörungen, Stuhlverstopfung, Leberhyperämie, gestörte Gallenausscheidung und Hämorrhoidalbeschwerden. In den leichtern Formen dieses Leidens wirkt Wiesbaden ebenso günstig, wie Carlsbad. Sind schwere Folgeleiden eingetreten, zumal Leberaffectionen, bedeutende Störungen in der Gallenausscheidung, dann ist Carlsbad unbedingt vorzuziehen.

3. Rheumatismus, insbesondere wenn er schon lange bestanden hat und keine akuten Erscheinungen mehr vorhanden sind. Bei jeder Form von Rheumatismus, Haut-, Muskel- und Gelenksrheumatismus, bei rheumatischer Neuralgie, Neuralgie des Facialis, Ischialgie ist Wiesbaden ein ausgezeichnetes Mittel. Auch Paralysen, in Folge von Rheumatismus, werden häufig durch eine längere Badekur in Wiesbaden gebessert.

4. Gicht in allen ihren Formen, zumal wenn keine entzündlichen Erscheinungen vorhanden sind, wird durch den Gebrauch von Wiesbaden bedeutend gebessert. Sowohl die chronische Gelenksgicht und ihre Folgen, Contracturen, falsche Ankylosen, wie die verschiedenen mit gichtischer Blutveränderung zusammen vorkommenden Beschwerden, insbesondere der mit Arthritis so häufig vergesellschaftete Magencatarrh ist für den Gebrauch von Wiesbaden indicirt. Wiesbaden wirkt sowohl auf die Veranlassung von Gicht, auf die Circulationsstörungen, wie auf die Ausscheidung der Harnsäure aus dem Blute. Wenn wir auch die ausgezeichnete Wirkung, die Wiesbaden bei Gicht übt im vollsten Maasse anerkennen, so können wir es doch nicht als ein specifisch wirkendes Mittel ansehen, da viele Thermalwässer, welche auf den Stoffwechsel einwirken, ähnliche Wirkungen äussern. Bei vorgeschrittener Unterleibsstase ist sogar ein salinisches Thermalwasser angezeigter, oder muss zum mindesten dem Gebrauche von Wiesbaden vorangeschickt werden.

5. Hautkrankheiten, die mit Unterleibsstasen zusammen vorkommen, oder durch Unthätigkeit der Haut veranlasst sind, wie manche Formen von Eczem, Psoriasis finden in Wiesbaden oft Heilung und Besserung. Geschwüre, sowohl arthritische Geschwüre, die zumeist in der Nähe von Gelenken vorkommen, und durch Aufbruch von Gichtknoten veranlasst sind, als auch varicöse Geschwüre, ferner alte Schusswunden, in welchen der

Rest eines Projectils, oder ein necrotisches Knochenstück eingekapselt ist, werden in Wiesbaden zur Heilung angeregt.

6. Manche Formen von Scrofulose, insbesondere scrofulöse Gelenksanschwellungen werden gleichfalls durch Wiesbaden gebessert.

In Wiesbaden wird, wie schon früher erwähnt, Trink- und Badekur gebraucht, die Badekur nimmt hier einen hervorragenden Platz ein, man wendet sehr häufig sehr warme Bäder an, nämlich über 28° R. Es geschieht diess in Fällen, wo die Hautthätigkeit sehr angeregt werden soll, insbesondere bei veraltetem Rheumatismus, bei arthritischen Gelenksschmerzen. Wo Neigung zu Congestionen vorhanden ist, müssen die sehr warmen Bäder, wie natürlich, vermieden werden.

Sehr häufig werden auch Douche- und Dampfbäder angewendet. Auch eine in der Nähe bereitete gute Molke wird in Wiesbaden mit dem Kochbrunnen gemischt getrunken.

Die Lage von Wiesbaden ist überaus freundlich, das Klima zeichnet sich durch Milde und Gleichmässigkeit aus. Die Kureinrichtungen, insbesondere die Badeeinrichtung, bleiben weit hinter den Anforderungen die man an ein Weltbad stellen könnte, zurück. Fast alle Bäder sind in Souterrains, die einzelnen Badezellen sind in vielen Badehäusern bloss durch Halbwände abgetheilt was sehr viele Unzukömmmlichkeiten hat, in vielen Bädern ist den nöthigsten Anforderungen an Comfort und Reinlichkeit nicht genüge gethan. Die Ursache liegt darin, dass die verschiedenen Quellen im Privatbesitze sind, dass die meisten Badeanstalten in Hôtels und Privathäusern sind und dadurch Controlle und Einflussnahme von Seite der Aerzte erschwert ist. Während die eigentlichen Kureinrichtungen so manches zu wünschen übrig lassen, wird nach jeder andern Richtung in Bezug auf Wohnung, Kost und Vergnügungen den Anforderungen der raffinirtesten Gesellschaft in glänzender Weise Rechnung getragen. Dabei ist bloss zu bedauern, dass ein Kurort, der nach seiner therapeutischen Bedeutung zu den ersten Kurorten Europas zählt und eine europäische Heilanstalt zu sein die Aufgabe hat, zugleich ein berüchtigtes Centrum fürs Hazardspiel ist, wodurch manche die Kur sehr gefährdende Einflüsse sich geltend zu machen Gelegenheit haben.

Baden.

Baden-Baden, sogenannt von seiner Lage im Grossherzogthum Baden zur Unterscheidung von andern gleichnamigen Kurorten ist nach der Zahl seiner jährlichen Besucher vielleicht der erste Kurort Europas. Doch gilt dieser Besuch im Allgemeinen mehr den Spieltischen, theilweise auch der reizenden Lage des Kurortes, die Heilquellen Badens haben an dieser Frequenz nur den geringsten Theil. Baden liegt am westlichen Abhange des Schwarzwaldes in einem überaus lieblichen vom Oosbache durchströmten Thale 616′ ü. M. Die Stadt Baden zieht sich ansteigend an einem Hügel empor, auf dem Hügel liegt das neue Schloss. Aus dem Felsen der Schlossterasse entspringt die wichtigste schon den Römern bekannt gewesene Quelle Badens der „Ursprung“. Ausser dem Ursprung entspringen daselbst zahlreiche Quellen aus Höhlen und Spalten eines granitartigen Gesteines. Die Quellen sind alle gleich zusammengesetzt, sie differiren bloss in der Temperatur von 54° bis 37° R.

Analyse des Ursprungs nach Bunsen.

Chlornatrium	16,52
Chlormagnesium	0,09
Chlorkalium	1,25
Phosphorsaure Kalkerde	0,02
Schwefelsaurer Kalk	1,55
Schwefelsaures Kali	0,01
Kohlensaurer Kalk	0,88
Kohlensaure Magnesia	0,02
Kohlensaures Ammoniak	0,03
Kohlensaures Eisenoxydul	0,02
Kieselsäure	0,91
Summe d. f. Bestandtheile	21,35
Kohlensäure	1,5 K.Z.
Temperatur	54° R.

Baden ist eine schwache Kochsalzquelle von hoher Temperatur, ihre Hauptwirksamkeit liegt in dieser hohen Temperatur.

Das Wasser wird zum Trinken und zu Bädern verwendet, die Badekur ist in Baden die Hauptsache, die Badeanstalten befinden sich meist in den Hôtels wohin das Wasser der verschiedenen Quellen durch Röhren geleitet wird, ober dem Ursprung

besteht ein mässig gut eingerichtetes Badehaus mit Dampfbädern u. s. w. Zur Trinkkur wird das Wasser der Hauptquelle benützt, welches mittelst Röhren in die Trinkhalle geleitet wird.

Die Indicationen für Baden sind:

1. Chronischer Catarrh der Respirationsorgane, insbesondere dann, wenn der Catarrh in scrofulösen Individuen vorkommt, man lässt das Wasser in diesem Falle mit Molke gemischt trinken.

2. Gicht, insbesondere wenn dieselbe sich äusserlich localisirt hat, bei Gelenksgicht und den dadurch veranlassten Contracturen und falschen Ankylosen. Bei Gicht sind es vorzüglich die Bäder von Baden, die sehr günstig wirken. Sind wesentliche Unterleibsstörungen mit vorhanden, dann wird innerlich ein lösendes Wasser, wie Rakoczi oder Homburger Elisabethbrunnen, oder das aus dem Wasser von Baden künstlich bereitete Carlsbader Wasser getrunken.

3. Chronischer Rheumatismus in allen seinen Formen findet durch die Bäder von Baden Besserung und Heilung.

4. Leichtere Formen von Scrofulose, allgemeiner scrofulöser Habitus, scrofulöse Schleimhautaffectionen, Drüsenanschwellungen werden durch die Trink- und Badekur gebessert. Bei hartnäckiger Stuhlverstopfung ist es auch da nöthig, dem Wasser ein mehr lösendes Salz beizufügen.

Die Kur in Baden, zumal in den unter 1. und 4. genannten Formen, wird wesentlich unterstützt durch die wundervolle Lage Badens, durch seine vortreffliche, gesunde, kräftigende und zugleich milde Luft.

In der Trinkhalle werden sehr viele fremde Mineralwässer getrunken. Dem Wasser von Baden wird beim inneren Gebrauch sehr häufig Carlsbader Salz zugesetzt.

Die Kureinrichtungen in Baden insbesondere die Trinkhallen-Conversationsräume etc. sind so glänzend, wie in keinem andern europäischen Bade. Die Spielpächter versäumen nichts um möglichst viele Gäste heranzuziehen. Wirklich ist es ihnen auch gelungen Baden zum Sammelplatze der vergnügungssüchtigen Welt von ganz Europa zu machen, und es hat darüber seine höhere Bestimmung eingebüsst, durch seine trefflichen Heilquellen wie durch seine klimatischen Verhältnisse ein Heilinstitut zu sein, in welchem gerade jene in den städtischen

Verhältnissen so häufig entwickelten Leiden ihre Heilung finden könnten.

Bourbonne les bains

eine kleine Stadt in Frankreich, im Departement der Haute-Marne, liegt auf einem den südlichen Ausläufern der Vogesen angehörigen Hügel, 870′ über dem Meere. Es werden daselbst 3 Quellen benützt, die gleich zusammengesetzt sind, und nur in der Temperatur variiren, la fontaine chaude 52° R., fontaine des bains civils 51° R., Source de l'hopital militaire 44° R.

Analyse nach Chevallier.

Chlornatrium	46,11
Chlorcalcium	5,68
Bromkalium	0,38
Kohlensaurer Kalk	2,26
Schwefelsaures Kalk	5,99
Summe d. f. B.	61,47

Die Quellen sind also ähnlich zusammengesetzt wie die Thermen von Wiesbaden. Sie werden vorzüglich zum Baden verwendet, werden aber auch in kleineren Quantitäten getrunken.

Ihre Hauptanwendung finden sie bei chronischem Rheumatismus, bei chronischer Gicht, insbesondere bei Gelenksgicht, und den dadurch veranlassten Contracturen und falschen Ankylosen. Eine weitere und Hauptbedeutung hat Bourbonne als Militärbadeanstalt für alte Geschwüre und Wunden, die in Folge traumatischer Einflüsse entstanden sind, insbesondere für alte Schusswunden. Durch den Gebrauch der heissen Bäder von Bourbonne werden die zurückgebliebenen Reste der Projectile, zur Ausstossung gebracht, ebenso werden necrotische Knochen stücke, Sequester, gelockert und zur leichten Ablösung disponirt.

Die Quellen von Bourbonne wie die von Wiesbaden und Baden-Baden datiren schon aus der Römerzeit. Bourbonne trägt der Bedeutung seiner Quellen entsprechend einen ernsten und einfachen Charakter, und während Frankreich die Heilkraft seiner Thermalquellen zur Heilung seiner auf dem Felde der Ehre verstümmelten Soldaten benützt, machen wir in Deutschland aus gleich werthvollen und noch viel werthvolleren Quellen die An-

ziehungspunkte für die gesammte innerlich corrumpirte Gesellschaft, und werden alle Erfindungen des Luxus zu Hilfe gerufen, um an einem von der Natur für Heilung von Kranken reich ausgestatteten Orte alljährlich die Ruhe und das Glück zahlreicher Familien zu vernichten.

Zwischen den kalten Kochsalzquellen und den jetzt besprochenen heissen Quellen stehen die lauen Quellen von Mondorf, Soden und Canstatt.

Mondorf.

Im Jahre 1841 wurde bei dem Dorfe Mondorf im Grossherzogthume Luxemburg knapp an der französischen Grenze ein artesischer Brunnen zum Zwecke der Kochsalzgewinnung gegraben. Das Bohrloch wurde bis zu einer Tiefe von 2252′ abgeteuft der beabsichtigte Zweck wurde nicht erreicht, aber man erhielt eine laue Kochsalzquelle und diese gab Veranlassung zur Anlage einer Kuranstalt.

Analyse nach Kerkhoff.

Chlornatrinm	66,98
Chlorkalium	1,58
Chlorcalcium	24,31
Chlormagnesium	3,25
Brommagnesium	0,76
Jodmagnesium	Spuren
Schwefelsaurer Kalk	12,61
Kohlensaure Magnesia	0,05
Kohlensaures Eisenoxydul	0,05
Kieselsäure	0,05
Summe d. f. Bestandtheile	109,81
Kohlensäure	1,06 K. Z.
Stickstoff	0,47
Temperatur 20° R.	

Die laue Kochsalz hältige Quelle wird in ihrer Wirkung unterstützt durch den Gehalt an Brommagnesium. Sie eignen sich insbesondere für die verschiedensten Formen von Scrofulose. Dr. Schmit empfiehlt die Quelle besonders bei Nervenkrankheiten, vorzüglich bei allen Formen localer oder allgemeiner Hyperästhesie. Die günstige Wirkung wird dem Stickstoffgehalte des Wassers zugeschrieben, es ist zu bedauern, dass man bei einer Quelle die

so anerkannt wirksame Bestandtheile hat wie Kochsalz und Brommagnesium, die Heilwirkung in einem Bestandtheile sucht dessen therapeutische Wirksamkeit sehr problematisch ist und diesen für die Heilanzeigen maassgebend werden lässt. Bei chronischem Catarrh der Respirationsorgane will man von der Inhalation des Gasgemenges gleichfalls eine gute Wirkung gesehen haben, und soll diese Wirkung ebenfalls auf den Gehalt an Stickstoff zu beziehen sein. Wir glauben, dass diese Wirkung eher von dem Kochsalzgehalte des Wassers, wenn dieses genügend mit Molke verdünnt getrunken wird, zu erwarten ist, als von dem mit der atmosphärischen Luft in so grosser Quantität inhalirten Gase. Die Kuranstalt befindet sich in einer Hochebene, ist Winden ziemlich zugängig, unmittelbar an der Quelle sowie in den Dörfern Mondorf und Altwies sind ausgezeichnete Hôtels errichtet.

Soden.

Soden gehört in die Gruppe der Taunusbäder. Wiewohl der Kurort noch jung ist, zählt er doch schon zu den hervorragendsten der ganzen Gruppe. Soden ist ein kleines Dorf im Herzogthume Nassau, am Südabhange des mittleren Taunus, 470′ über dem Meere, in einem weiten langgestreckten Thale, welches im Norden, Nordosten und Nordwesten von den Taunusbergen, im Westen und Süden von sanft ansteigenden Hügelreihen eingeschlossen ist. Das Dorf Soden ist ein ziemlich hässliches Bauerndorf, an dieses schliesst sich die eigentliche Kuranstalt die aus einer Reihe reizenden Villen und einem herrlichen Parke besteht. Die Quellen kommen theils im Dorfe theils im Parke zu Tag, sie entspringen an der Grenze zwischen Taunusschiefer und den tertiären Gebilden des Mainzer Beckens, welche die südliche, das Thal einschliessende Hügelreihe bilden. Die Zahl der Mineralquellen in Soden ist sehr gross, bis jetzt sind 23 Quellen bekannt, sie sind qualitativ gleich zusammengesetzt, differiren aber sehr in Bezug auf Quantität und Temperatur, in letzterer Beziehung differiren sie zwischen 12⁰ und 19⁰ R. Am meisten benützt werden der Milchbrunnen Nr. 1 mit 19⁰ R., der Warmbrunnen Nr. 3 mit 17,5⁰, der Soolbrunnen Nr. 6 mit 16,2⁰, der Wilhelmsbrunnen Nr. 6a mit 15⁰, der Schwefelbrunnen Nr. 6b mit 13⁰, der Wiesenbrunnen Nr. 18 mit 12⁰ und der Champagnerbrunnen Nr. 19 mit 12⁰ R.

Analysen nach Liebig.

	Milchbrunnen	Warmbrunnen	Wilhelmsbrunnen	Soolbrunnen
Chlorkalium	0,16	1,29	2,53	3,52
Clornatrium	17,68	26,13	104,10	114,40
Schwefelsaurer Kalk	0,19	0,25	0,98	0,76
Kohlensaurer Kalk	2,73	4,47	8,38	0,63
Kohlensaure Magnesia	1,37	2,63	1,28	0,29
Kohlensaures Eisenoxydul	0,16	0,30	0,30	0,60
Thonerde	0,01	—	0,05	0,88
Kieselerde	0,16	0,23	0,30	0,50
Summe d. f. Bestandtheile	23,46	35,30	117,92	129,58
Kohlensäure	17,	35,9	48,9	14 K. Z.

Der Wiesenbrunnen enthält 108 gr. Bestandtheile mit 94 gr. Chlornatrium, der Schwefelbrunnen 90 gr. mit 77 gr. Kochsalz, und der Champagnerbrunnen mit 50 gr. Kochsalz, enthält über 50 K. Z. Kohlensäure.

In neuerer Zeit wurde noch ein Soolsprudel im Parke erbohrt, sein Wasser sollte zu Badezwecken benützt werden.

Soden besitzt also eine Reihe von Kochsalzquellen, von denen die schwächsten an die muriatischen Säuerlinge sich anschliessen, die reichsten dagegen an die eigentlichen Kochsalzwässer, wie an die von Kissingen und Homburg, sich anreihen. Dabei besitzen die an Kochsalz armen Quellen den Vortheil einer höheren Temperatur, während einige der kräftigen Quellen, insbesondere der Soolbrunnen, durch reichen Eisengehalt ausgezeichnet sind. Die Quellen der ersten Art wirken, wie die mur. Säuerlinge, auf die Schleimhäute, insbesondere auf die Schleimhäute der Respirationsorgane, während die an Kochsalz reichen Quellen in höherem Grade auf die Darmthätigkeit und dadurch auf die Unterleibssecretion einzuwirken vermögen.

In Soden betheiligen sich noch zwei Factoren an der therapeutischen Wirkung, gute Molke, und ein sehr günstiges Klima. Das Thal ist nämlich gegen jeden rauhen Wind geschützt und hat eine sehr gleichmässige Temperatur, die Luft ist milde und mässig feucht.

Der Verein dieser günstigen Bedingungen macht Soden geeignet:

1. Für chronische Catarrhe der Respirationsorgane, insbesondere bei zarten Individuen mit sehr erregbarem Gefässsystem. Das laue muriatische Wasser und die

milde Luft werden hier günstiger wirken, als kalte Säuerlinge, die reich an Kohlensäure sind, und in einer ziemlich rauhen gebirgigen Gegend gelegen sind.

Soden ist auch sehr zu empfehlen bei Lungentuberculose, wenn dieselbe nicht zu weit gediehen ist. Nicht etwa dass wir im mindesten eine spezifische Einwirkung von dem Sodener Wasser auf den tuberculösen Prozess erwarteten, aber das Wasser wirkt günstig auf die catarrhalische Reizung, die das lästigste der begleitenden Symptome ist, während zugleich der längere Aufenthalt in einer guten und die Respirationsorgane nicht reizenden Luft von entschiedenem Vortheile ist. Mit Recht wird auch von Dr. Thilenius ein mehrere Monate langer Aufenthalt in Soden für tuberculöse Kranke gefordert, da insbesondere die klimatischen Verhältnisse, welche den Lungen Ruhe gestatten, von grosser Bedeutung sind. Emphysematiker finden nur dann in Soden Erleichterung, wenn noch ein bedeutender Reizungszustand der Schleimhäute vorhanden ist, wo dies nicht der Fall ist, wird die reizlose Luft von Soden das Uebel verschlimmern, während sich dieselben in einem höher gelegenem Gebirgskurorte, der die Lungen zu häufigeren Contractionen zwingt, wohler fühlen.

2. Bei zurückgebliebenen Exsudatresten, insbesondere bei flüssigen pleuritischen Exsudaten, wenn die Resorption bis auf einen gewissen Punkt gediehen ist und dann stationär bleibt. Auch hier sind die günstigen klimatischen Verhältnisse von wesentlichem Einflusse.

3. Leichtere Formen von Unterleibsstasen, insbesondere wenn mit denselben catarrhalische Affectionen der Respirationsorgane vergesellschaftet sind, finden in den kräftiger wirkenden Quellen Sodens ein gutes Mittel.

4. Bei Scrofulose wäre Soden gerade wegen seines zu milden Klimas weniger zu empfehlen, da es hier zur Veränderung des gesammten Stoffwechsels meist auf eine kräftige, anregende Luft ankommt.

Soden ist kein Luxusbad, aber es ist ein lieblicher Aufenthalt die reizenden mit Veranden versehenen und mit Schlinggewächsen umrankten Villen vereinigen alle Vortheile ächt ländlichen Aufenthaltes und genügen allen Ansprüchen auf Bequemlichkeit und Comfort. Soden macht zumal wenn man von Homburg und Wiesbaden kommt, den Eindruck behaglicher stiller Abgeschlossenheit, und es bietet gerade das, was Lungenkranken zumeist Noth thut, Ruhe.

Canstatt

liegt in Würtemberg, in einem freundlichen, vom Neckarflusse durchströmten weiten Thale, eine Stunde von Stuttgart entfernt. Der Boden, aus welchem die Quellen entspringen, wird von einem von den Quellen selbst ausgeschiedenen Kalktuffe gebildet, unter welchem die Glieder der Triasformation, Keuper und Muschelkalk, gelagert sind. Die Zahl der Quellen von Canstatt ist sehr bedeutend, man zählt jetzt 37, sie sind alle ziemlich gleich in Bezug auf Qualität und auf Quantität, ihre Temperatur variirt von 14—16½° R. Die wichtigste und meist benützte Quelle von Canstatt ist die Sulzerrainquelle, ausser dieser werden benützt die beiden Frösnerischen Quellen, das Männlein und das Weiblein, und die Wiesenquelle.

Zu den Quellen Canstatts zählen noch die ¼ Stunde von Canstatt in Berg, einem kleinen Dorfe auf einer Neckarinsel gelegen, entspringenden Quellen. Die wichtigsten dieser Quellen sind die Inselquelle und der Sprudel, und in neuerer Zeit wurden daselbst noch zwei neue Quellen entdeckt, von denen die eine die Temperatur von 16,8° R. besitzt, also wärmer ist, als alle übrigen Quellen Canstatts.

Analyse nach Fehling.

	Sulzerrainquelle	Frösnersche Quelle, Weiblein	Sprudel von Berg	Neue Quellen I.	Neue Quellen II.
Chlornatrium	16,29	19,50	16,42	12,63	7,59
Chlorkalium	—	0,25	—	0,97	0,57
Chlormagnesium	—	0,18	—	—	—
Kohlensaurer Kalk	7,89	7,38	8,82	7,95	6,40
Kohlensaure Magnesia	—	0,31	—	—	—
Kohlensaures Eisenoxydul	0,16	0,25	0,18	0,17	0,02
Schwefelsaures Natron	2,92	4,75	2,18	0,87	1,04
Schwefelsaure Magnesia	3,53	2,25	3,51	3,89	3,34
Schwefelsaurer Kalk	6,43	7,75	6,32	6,88	5,06
Schwefelsaures Kali	1,23	—	1,38	—	—
Kieselerde	0,16	—	0,17	0,09	0,08
Summe d. f. Bestandtheile	38,61	42,62	38,98	33,45	24,10
Kohlensäure	23,5	19,4	27,7	14,6	8,8 KZ.
Temperatur	15°	14°	16,6°	16,8°	15,2°

Die Quellen werden zum Trinken und Baden benützt. Durch ihren Gehalt an schwefelsauren Salzen wirken sie ziemlich kräftig auf den Darmkanal, sie combiniren die Wirkungen der schwächern salinischen und der muriatischen Quellen. Sie finden ihre Indication:

1. Bei Unterleibsstasen, selbst wenn dieselben schon einen höheren Grad erreicht haben, und sich in bedeutenderer Leberhyperämie und Störungen der Gallenexcretion manifestiren.

2. Bei catarrhalischen Affectionen, insbesondere bei Magencatarrh und Catarrh der Respirationsorgane.

3 In allen leichtern Formen von Scrofulose, in krankhaften Affectionen der Haut und der Schleimhäute, die auf scrofulösem Boden wurzeln.

In Canstatt wird eine gute Molke bereitet. Es finden sich daselbst als weitere Unterstützungsmittel der Kur Bassinbäder mit der natürlichen Temperatur der Mineralquelle. Ein solches Bassinbad ist die obere Sulz, ein Mineralwasserteich mit beständiger Temperatur v. 16,5°, mit unaufhörlicher Gasausströmung und Schlammablagerung. In Berg sind gleichfalls mehrere sehr gut eingerichtete Badeanstalten, das Mineralbad Stuttgart enthält Schwimmbassins, die aus dem Sprudel gespeist werden. Der beträchtliche Kohlensäuregehalt der Bassinbäder regt in hohem Grade die peripherische Circulation an, und vermag den Unterleib zu entlasten, doch dürfen sie nur kurz und von nicht zu sehr geschwächten Kranken gebraucht werden. Canstatt besitzt eine sehr gut geleitete orthopädische Anstalt und eine ausgezeichnete Anstalt für an Hautkrankheiten Leidende.

Das Klima von Canstatt ist milde, die Mitteltemperatur des Winters ist sogar noch über dem Gefrierpunkte, die Lage ist sehr freundlich, mit Stuttgart ist es durch einen reizenden Park verbunden. Die Kureinrichtungen sind sehr gut.

B. Soolen.

Soolen sind Kochsalzwässer, deren Salzgehalt so gross ist, dass sie direct oder nach vorangegangener Gradirung sudwürdig sind. Sie kommen als natürliche oder erbohrte Quellen zu Tage, oder werden auch künstlich durch Auslaugung salzführender Schichten gewonnen. Die Art des Hervorkommens der

Soole hat auf den therapeutischen Werth derselben keinen Einfluss. Wenn man eine Soole einer andern ganz gleich zusammengesetzten darum vorzieht, weil die erste eine Natursoole ist, während die andere durch künstliche Auslaugung gewonnene „als todtes Wasser“ anzusehen ist, heisst diess den von der Wissenschaft längst vertriebenen Brunnengeistern wieder Thor und Thüre öffnen.

Die Soole wird fast nur zu Bädern benützt, und zwar werden die reichen Soolen als zu scharf und ätzend nicht rein angewendet, sondern in grösserer oder geringerer Menge einem Wasserbade zugesetzt. Nach den genauen Versuchen von L. Lehmann, Beneke und Alfter ist eine Resorption durch die Haut im Soolbade mehr als unwahrscheinlich. Die Nichtresorption wird zumal dadurch bewiesen, dass mit der durch das Bad vermehrten Diurese die Chlorausscheidung nicht parallel geht, dass ebenso wenig die Kalksalze im Urin vermehrt werden, was nothwendig erfolgen müsste, wenn die vermehrte Diurese die Folge der Resorption des Badewassers wäre.

Nach diesen direkten Versuchen mit Soolbädern, welche die Resorption sehr in Frage stellen, und mit den negativen Resultaten anderer Beobachter beim Gebrauche medicamentöser Bäder übereinstimmen, und nach der heutigen Anschauungsweise über die Art der Wirkungsweise der Soolbäder dürfte der Gehalt der Soolen an einzelnen sonst wirksamen fixen Bestandtheilen, wie an Chlorcalcium keinen therapeutischen Unterschied constituiren, und nur jene Soolen, welche einen reichern Gehalt an Kohlensäure besitzen und mit einer höhern Temperatur zu Tage kommen, so dass sie, um zu Bädern benützt zu werden, nicht vorerst erwärmt zu werden brauchen, und also den Kohlensäuregehalt in Lösung behalten, können mit Recht eine höhere therapeutische Bedeutung beanspruchen, als die kalten Soolen, welche keine oder nur sehr geringe Quantitäten Kohlensäure in Lösung haben. Bei dem innern Gebrauche der Soole ist, wie natürlich, die Qualität der gelösten Salze von Wichtigkeit. Doch können, da die Soole nur sehr verdünnt getrunken werden kann, nur jene Salze Bedeutung haben, die schon in sehr kleinen Gaben therapeutische Wirksamkeit üben.

Die physiologischen Wirkungen der Soolbäder sind nach den von L. Lehmann mit der Kohlensäure hältigen Thermalsoole von Rehme angestellten sehr exacten Versuchen folgende:

1. Die insensible Hautperspiration wird bedeutend

vermehrt und durch diese ein Theil der Produkte des Stoffwechsels aus dem Körper ausgeschieden. Nach gewöhnlichen Wasserbädern sinkt die insensible Hautperspiration im Vergleiche zu der Zeit vor dem Bade.

2. Die Urinsecretion ist vermehrt, ebenso ist die Ausscheidung der meisten Harnbestandtheile, insbesondere die Ausscheidung des Harnstoffes, vermehrt, doch ist diese Vermehrung geringer als nach einem gewöhnlichen Wasserbade.

3. Die Ausscheidung des phosphorsauren Kalkes wird durch das Soolbad vermindert, während sie durch gewöhnliche Wasserbäder vermehrt ist.

4. Der Körpergewichtsverlust nach Soolbäder ist geringer als nach gewöhnlichen Wasserbädern.

5. Nach dem Gebrauche der Soolbäder wird die Assimilitation gesteigert und es erfolgt Zunahme des Körpergewichtes.

Bei längerem Fortgebrauche der Soolbäder bekommt nach Alfter die Haut ein frischeres gesünderes Ansehen, der Appetit nimmt bedeutend zu, die Stuhlentleerungen werden häufiger, die Frequenz des Herzschlages nimmt ab, der Puls wird gefühlt, es zeigt sich bald eine bessere Körperernährung, die Muskeln werden kräftiger, derber, erlangen eine bessere Leitungsfähigkeit, auch das Geschlechtsleben wird erhöht und die geistige Stimmung eine gehobene. Nach Möller besteht die Einwirkung der Kur in Anregung und Regulirung der Nervenenergie und Ausbildung der Muskelbäuche und der Haut.

Lehmann fasst die Wirkungen der Soole zum Behufe der Feststellung der Indicationen in zwei Hauptmomente zusammen: a) Steigerung der Stoffmetamorphose, doch in der Art, dass die Anbildung die Rückbildung schliesslich übertrifft. b) Constante Steigerung der Diaphorese.

Es ergeben sich daraus als Hauptindicationen:

1. Jene Krankheitsformen, die als Folge schlechter mangelhafter Ernährung und der darauf basirten schlechten Blutbereitung und mangelhafter Innervation auftreten. Hieher gehören insbesondere alle Formen von Scrofulose und die auf scrofulösem Boden entstehende Anämie.

2. Jene Krankheitsformen, welche durch kräftige Anregung

der Hautthätigkeit geheilt werden können, hieher gehören chronische Rheumatismen, manche Formen von Lähmungen und catarrhalische Schleimhautaffectionen.

Ueber das „Wie“ der Wirkung der Soolen sind, wenn die Resorption ausgeschlossen ist, nur Vermuthungen gestattet. Die Steigerung der peripherischen Circulation, wie die Erregung der peripherischen Nerven, wirken wahrscheinlich gemeinschaftlich auf Anregung der Gesammtfunctionen und des ganzen Stoffwechsels. Ob das Kochsalz im Vereine mit der höhern Temperatur einen directen Hautreiz constituirt und dadurch die peripherische Circulation angeregt wird, oder ob, wie Lehmann und Beneke meinen, durch die concentrirte Salzlösung des Bades das exosmotische Bestreben in der minder salzreichen Blutflüssigkeit angeregt wird, und dadurch das Blut gegen die Haut hinströmt, darüber ist ein endgiltiges Urtheil unmöglich. In einem wie in dem andern Falle bleibt der grössere oder kleinere Salzgehalt des Bades von Bedeutung, weil von demselben der Grad der peripherischen Erregung und rückwirkend der Grad des gesteigerten Stoffwechsels abhängt

Aus demselben Grunde haben auch, wie wir schon früher erwähnt, jene Soolen, welche als Thermen hervorkommen, und die einen nicht unbeträchtlichen Gehalt von Kohlensäure enthalten, eine hervorragende Bedeutung, weil durch sie die Hautthätigkeit in höherem Grade angeregt wird. Die wichtigsten Thermalsoolen sind die Soolen von Nauheim und Rehme.

Rehme oder Oeynhausen.

Das Bad Oeynhausen, welches auch unter dem Namen des benachbarten Marktfleckens Rehme bekannt ist, ein Stationspunkt auf der Köln Mindner Eisenbahn liegt in der nordöstlichsten Spitze Westphalens, zwischen Minden und Herford, an der Werra unweit der Einmündungsstelle dieses Flüsschens in die Weser, auf einer weiten freundlichen Thalebene, die in der Ferne von dem Wesergebirge begrenzt ist. Die Lage über dem Meere beträgt 166′. Die hier benützte Soole entströmt einem Bohrloche, welches um die Salzgewinnung der hier bestehenden Saline Neusalzwerk zu steigern, im Jahre 1830 angelegt wurde; man war bis auf 2219′

niedergegangen, ohne den erwarteten Salzstock anzutreffen, dagegen kam aus dem Bohrloche, welches bis in den Muschelkalk reicht, die Sooltherme hervor, welcher das Bad seine Entstehung und seinen raschen Aufschwung verdankt. Ausser der Thermalsoole werden noch 2 Quellen benützt, der Bülowbrunnen und der Bitterbrunnen. Der erste ist eine schwächere Soole, die auf der Saline Neusalzwerk zur Salzgewinnung benützt wird. Der Bitterbrunnen ist eine schwache Kochsalzquelle mit reichem Gehalte an schwefelsaurem Natron, aber in seiner Mischung veränderlich.

Analyse der Thermalsoole nach Bischof.

Chlornatrium	256,39
Chlormagnesium	8,28
Schwefelsaures Kali	0,36
Schwefelsaurer Kalk	22,99
Schwefelsaure Magnesia	19,99
Kohlensaurer Kalk	6,67
Kohlensaure Magnesia	3,85
Kohlensaures Eisenoxydul	0,51
Kohlensaures Manganoxydul	0,01
Kieselsäure	0,35
Summa d. f. Bestandtheile	319,40
Freie und halbgebundene Kohlensäure	18,7
Temperatur	26,5° R.

Aus dem Bohrloche entweichen in der Minute 3 Kubikfuss Gas, welche in 100 Vol. aus Kohlensäure 93,86, athmosph. Luft 6,14 Vol. bestehen.

Analyse des Bülowbrunnens.

Chlornatrium	180,63
Schwefelsaures Natron	16,19
Kohlensaures Natron	7,39
Kohlensaure Magnesia	4,93
Kohlensaurer Kalk	6,50
Kohlensaures Eisenoxydul	0,05
Kieselsäure	0,01
Summe d. f. Bestandth.	213,70

Der Gasgehalt des Bülowbrunnens ist noch nicht bestimmt, jedoch ist die freie Kohlensäure in nicht unbedeutender Menge darin enthalten. Das Wasser ist kalt.

Der Bülowbrunnen wird getrunken, während die Thermalsoole ausschliesslich zu Bädern benützt wird.

Ausgezeichnet sind in Rehme die Badeanstalten, das neue Badehaus ist ein wahrer Prachtbau, die nach jeder Richtung musterhaften und eleganten Einrichtungen dürften von wenig Badeanstalten erreicht sein, gewiss von keiner übertroffen werden. Man benützt je nachdem man die Kohlensäure mehr oder minder rasch entwickeln lassen will, drei verschiedene Arten von Bädern. Das Wasser zum ruhigen Bade strömt vom Boden der Wanne ein und der Zufluss wird nachdem die Wanne gefüllt ist abgeschlossen. Ein solches Bad enthält am meisten Kohlensäure gebunden. Beim Wellenbade ist ein ununterbrochener Zu- und Abfluss von Wasser wodurch schon eine lebhaftere Bewegung und raschere Kohlensäureentwicklung statt findet. Beim Schaumbade endlich stürzt das Wasser von oben in die Wanne was natürlich ein stürmisches Losreissen der Kohlensäure zur Folge hat. Das Wasser der Thermalsoole wird ferner in einem in jüngster Zeit zu diesem Zwecke aufgeführten mustergiltigen Baue zu Sooldunstbäder benützt. Das Dunstbad liegt 60′ unter dem Niveau des Ausflusses der Thermalsoole. Das Wasser der Soole steigt in Folge des hydrostatischen Druckes in dem 2 Stock hohen Kuppelbau durch eine 20′ hohe Steigeröhre empor, fällt dann kaskadenförmig auf 2 Schaalen und auf Dornstein zurück, wird dadurch in Staub zertheilt und erfüllt den Baderaum mit Wasserdampf von 22—23° R. welchem ungefähr 3% Kohlensäure beigemengt sind.

Aus dem Bülowbrunnen wird eine Mutterlauge bereitet, die gleichfalls zu Bädern verwerthet wird.

Die Luft der Gradirwerke und eine gute Molke werden als weitere Unterstützungsmittel der Kur benützt.

L. Lehmann hat sowohl über die physiologische Wirkung der Soolbäder wie über die der Sooldunstbäder eine Reihe exakter Versuche angestellt, die Resultate die er mit den Bädern erlangte haben wir früher (S. 454) mitgetheilt. In Bezug auf das Sool dunstbad kam Lehmann zu folgenden Erfahrungen: es wirkt wenig auf den Stoffwechsel, es steigert die Diaphorese, namentlich dann, wenn die kalte Waschung dem Dunstgebrauche folgt. Die Ausscheidung von Kochsalz und von Erdphosphaten ist nach dem Sooldunstbade vermehrt. Das Sooldunstbad ist nach Lehmann ein das Athmen erleichterndes und auf manche Respirationskrankheiten günstig wirkendes Mittel. Wärme, Wasserdampf und Koch-

salz haben an dieser Wirkung den entschiedensten Antheil, in wie weit die Kohlensäure einwirke, ist noch nicht zu bestimmen.

Indicationen.

1. Scrofulose und zwar scrofulöse Constitution ohne bestimmtes Localleiden. Wenn keine bedeutende Localisation des Leidens vorhanden, wenn die Ernährung nicht sehr darnieder liegt und das Individuum noch jung ist, ist der Erfolg ein sehr günstiger.

Unter den Localleiden der Scrofulose werden hervorgehoben:

a) manche scrofulöse Hautkrankheiten, Impetigo, crusta lactea, Pithyriasis, torpide Hautgeschwüre, bei Psoriasis wenig Erfolg, bei bedeutender Degeneration (Lupus und verwandte Krankheiten) gar kein Erfolg.

b) Schleimhautaffectionen, ozaena wird durch gleichzeitigen Gebrauch der Dunstbäder und durch wiederholte Kuren gebessert, scrofulöse Otitis häufig gebessert, Catarrh der Vagina als Symptom scrofulöser Anämie,

c) bei scrofulösen Knochenleiden sind die Wirkungen sehr günstig, bei Caries, Necrose, Osteoporose und scrophulöser Gelenksentzündung, wurde häufig rasche Besserung beobachtet.

2. Lähmungen, diese liefern der Behandlung in Rehme ein grosses Contingent. Am günstigsten bewähren sich die Bäder bei Paralyse in Folge von schweren Wochenbetten, nach Typhus und Exanthemen, ebenso bei hysterischer Lähmung, und Lähmung in Folge von Bleivergiftung. Besserung wurde auch bei beginnender Tabes beobachtet, und frischere Fälle von apoplektischen Lähmungen besserten sich oft rasch. Paralysis agitans wurde nie gebessert. Bei Blasenlähmung ist die Prognose im Allgemeinen ungünstig. Die Erfolge bei Neuralgien waren nicht bedeutend, bei Ischias wurde nur selten gute Wirkung beobachtet.

3. Die Resorption von Exsudaten wird sehr häufig angeregt. Bei traumatischen Gelenksexsudaten, bei Functionsstörungen nach Fracturen ist der Erfolg günstig.

4. Bei chronischer Anschwellung des unteren Segments des Uterus mit Catarrh des Uterus und Exulcerationen wurden eine grosse Zahl günstiger Erfolge beobachtet, doch wurde gleichzeitig lokale Behandlung mit angewendet.

5. Sehr günstige Erfahrungen ergaben sich bei Rheumatismus sowohl bei Exsudaten nach acutem Gelenksrheumatismus, bei chronischem Gelenksrheumatismus, bei Rheumatismus der

Muskeln und Sehnen, bei Hautschwäche und Neigung zu Erkältungen.

6. Anämie nach schweren Krankheiten, nach grossen Blut- und Säfteverlusten. Die Bäder erzeugen leicht Pollutionen worauf Rücksicht zu nehmen ist.

Bei Syphilis ist die Wirkung eine ungünstige.

Das Klima von Rehme ist kein mildes, die Temperaturverhältnisse sind denen von Berlin gleich, doch ist daselbst eine gute und frische Luft. In keinem Falle kann Rehme als klimatischer Kurort Bedeutung haben. Die Luft ist nicht so milde wie in den südlicher gelegenen Kurorten, und ist auch durchaus nicht mit der eines hoch gelegenen Gebirgskurortes parallel zu setzen. Wenn sich trotzdem Rehme in der kurzen Zeit seines Bestehens so vielfach in schweren Leiden bewährt hat, dankt es diess seiner trefflichen Thermalsoole und der sehr wohl geleiteten Benützung aller therapeutisch verwerthbaren Elemente.

Nauheim.

Die kurfürstlich hessische Saline Nauheim liegt 3 Meilen nördlich von Frankfurt a. M. an der Main-Weser Eisenbahn. Die Thalebene wird auf der Nordwestseite von den letzten Höhen des Taunus und gegen Osten und Süden von den fruchtbaren Hügeln der Wetterau begrenzt. Der Kurort ist wie Oeynhausen ein ganz moderner und wie dieser dadurch entstanden, dass artesische Bohrungen welche zum Zweck der Salzgewinnung angestellt wurden an Kohlensäure reiche Soolthermen zu Tage brachten.

Nauheim besitzt jetzt fünf erbohrte Soolthermen von denen drei als mächtige Sprudel zu Tage treten.

Das Wasser derselben wird nämlich durch die grosse Menge mit zu Tage kommender Kohlensäure emporgetrieben und steigt als schäumender Gischt in der Höhe von 10 Fuss im kleinen Sprudel bis zu 56′ in den Friedrich-Wilhelmssprudel empor. Die Sprudel von Nauheim kommen aus keinem salzführenden Gebirge, sie entspringen wie die Kochsalzquellen von Wiesbaden und Homburg aus Taunusschiefer. Ueber die Quelle, aus welcher sie ihren Salzgehalt haben, lässt sich noch nichts Bestimmtes sagen, es ist noch nicht ermittelt, ob dieses Salz aus der Schieferformation stammt als Niederschlag eines früheren, in der Silurischen

Periode bestandenen Meeres, oder ob die Quellen das Salz aus den tiefern vulkanischen Gebilden holen.

Der erste Sprudel, welchem das Soolbad Nauheim seine Entstehung dankt, brach am 1. Oktober 1838 am rechten Usaufer aus einer Bohrtiefe von 114′ mit einer Temperatur von 26° R. hervor, das Rohr dieser Soole brach im Jahre 1848 zusammen, und es wurde in unmittelbarer Nähe eine andere Soole erbohrt, der jetzige kleine Sprudel. Eine spätere Bohrung am linken Usaufer lieferte in einer Tiefe von 66′ eine Soole, die als Trink- oder Kurbrunnen benützt wurde.

Im Jahre 1839 hatte man in der Nähe dieses Brunnens eine neue Bohrung begonnen und hatte das Bohrloch bis zu einer Tiefe von 554,5′ fortgesetzt, da keine reichliche Soole kam, (die ausgepumpte Soole hatte 17° R. und 1¼% Salzgehalt), ruhte das Bohrloch und man hatte dasselbe mit Balken und Erde bedeckt, als sich plötzlich am 22. Dezember 1846 bei sehr niederem Barometerstande und nach vorausgegangenen orkanartigen Stürmen aus dem bedeckten Bohrloche eine Soole Bahn brach und als die Bedeckung weggeräumt wurde, schoss eine hohe Schaumpyramide, der grosse Sprudel, aufwärts. Die Temperatur der hervorbrechenden Soole war 26°, ihr Salzgehalt 3%.

Die Quelle sprudelte neun Jahre hindurch, bis am 1. März 1855 nach lange anhaltendem Thauwetter, und nachdem der nahe Usabach so anschwoll, dass er die Umgebung der Quelle überschwemmte, sich zum Schrecken der Bewohner Nauheims die Sprunghöhe des Sprudels verminderte, allmählig abnahm und sich am 2. März 24′ unter das obere Ende der Ausflussröhre stellte. Sehr wahrscheinlich hatte wie Ludwig vermuthet, das überströmende wilde Wasser Eingang in die Verröhrung des Bohrloches, die an vielen Stellen schadhaft war, gefunden, hatte die Kohlensäure absorbirt, und dadurch die Steigkraft gelähmt.

Nachdem man eine neue kupferne Röhre in die angefressene Röhre eingesetzt hatte, stieg die Soole wieder wie früher. Im Jahre 1852 endlich wurde eine neue Bohrung veranstaltet, die bis zu einer Tiefe von 626′ reicht, es entstieg aus derselben eine Soole von 30° R. und 4% Salzgehalt bis zu einer Höhe von 56′ empor. Dieser am höchsten steigende Sprudel bekam den Namen Friedrich-Wilhelmsquelle.

Durch das Emporkommen des grossen Sprudels war der alte Kurbrunnen der in seiner Nähe war versiegt, man erbohrte

von den 3 Sprudeln entfernt zwei neue Quellen den neuen Kurbrunnen und den Salzbrunnen, die zum Trinken benützt werden.

Analyse nach Bromeis.

	Kleiner Sprudel	Grosser Sprudel	Fr.-Wilh. Sprudel (Avenarius)	Kurbrunnen	Salzbrunnen
Chlornatrium	125,25	181,24	265,42	109,92	141,82
Chlorkalium	2,07	4,02	1,45	4,04	5,47
Chlorcalcium	13,17	14,86	21,96	8,21	10,71
Chlormagnesium	2,67	2,60	3,91	2,15	2,10
Brommagnesium	0,08	0,07	0,07	0,29	0,40
Kohlensaurer Kalk	9,75	11,30	12,67	7,97	8,21
Kohlensaures Eisenoxydul	0,18	0,36	0,28	0,14	0,14
Kohlensaures Manganoxydul	0,05	0,11	Spur	0,02	0,04
Schwefelsaurer Kalk	0,83	0,38	0,43	0,74	0,77
Kieselerde	0,10	0,06	0,19	0,11	0,15
Summe d. f. Bestandtheile	181,36	215,15	306,38	133,62	169,84
Freie Kohlensäure	22,28	12,08	12,48	25,45	29,77 KZ.
Temperatur	23,4°	26°	30°	17°	18° R.

Ausser den genannten Quellen besitzt Nauheim noch einen sehr schwachen alkal. Säuerling von 15° R. mit 8 gr. fixen Bestandtheilen.

Beneke lässt den Kurbrunnen verdünnt trinken und zwar wird er mit einem Wasser gemengt, welches im Pfunde 12 gr. fixer Bestandtheile mit 6,9 Kochsalz hat. Indem man den Kurbrunnen oder Salzbrunnen mit der Hälfte dieses Wassers verdünnt, erhält man Mischungen, welche nach den von Beneke wahrscheinlich auf Grundlage einer Rechnung angeführten Analysen, dem Wasser des Kissinger Rakoczy und der Elisabethquelle von Homburg nahe stehen.

Das Wasser des grossen Sprudels und des Friedrich-Wilhelmsprudels wird vorzüglich zu Bädern benützt. Das Wasser dieser Sprudel trübt sich sehr rasch bei Zutritt der atmosphärischen Luft und scheidet Ocher aus. Die Bäder haben auch diese Ocherfarbe, was offenbar darauf hindeutet, dass sie nicht viel freie Kohlensäure enthalten. Dadurch stehen die Bäder von Nauheim wesentlich zurück gegen jene von Rehme und gegen die Bäder am Soolprudel in Kissingen, die reich an Kohlensäure und dadurch vollkommen klar sind. Theilweise beruht dieses darauf, dass die letztgenannten Soolquellen ursprünglich reicher an freier Kohlensäure sind, endlich auch dürfte die Thermalsoole von Nauheim

den grössten Theil ihrer Kohlensäure dadurch verlieren, dass sie als Sprudel hervorkommt.

Die beifolgende von Beneke mitgetheilte Zusammenstellung zeigt das Verhältniss der gelösten Kohlensäure in den genannten Soolquellen. Es enthalten 25 C. F. Soole bei einfachem Atmosphärendruck, Kohlensäure in C. F.:

Fr.-Wilh Sprudel	Grosser Sprudel	Kleiner Sprudel	Thermalsoole von Oeynhausen	Soolsprudel von Kissingen
7,47	13,32	23,5	21,27	21,28

Das Gas des kleinen Sprudels wird zu Gasbädern, zu allgemeinen wie zu Localbädern, zu Gasdouchen benützt.

Beneke hat an sich und an zwei anderen Versuchspersonen Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen der in Nauheim verwendeten Heilmittel angestellt, er kam zu folgenden Resultaten:

1. Das einfache Soolbad von 25° und ½stündiger Dauer führt in Summe nur eine sehr geringe Beschleunigung des Stoffwechsels herbei. Die Steigerung des Stoffwechsels ist unmittelbar nach dem Gebrauch des Soolbades beträchtlich, die Körpergewichtsabnahme, die Harnstoffausscheidung war in den Morgenstunden der Badetage beträchtlicher als in den Normaltagen, die Phosphorsäureausscheidung war constant vermindert und es trat ein lebhafteres Nahrungsbedürfniss ein, während der spätern Stunden sinkt die Intensität des Stoffwechsels und ist selbst geringer als in den Normaltagen. Die Puls- und Respirationsfrequenz wird durch das Soolbad unmittelbar vermindert. Die Pulsfrequenz wird in den späten Stunden gesteigert, während die Respirationsfrequenz im Ganzen etwas verringert bleibt.

2. Ein mit Mutterlauge versetztes Soolbad führt eine etwas beträchtlichere Steigerung des Stoffwechsels herbei, die Diurese ist vermehrt, die Harnstoffausscheidung ist etwas bedeutender, die Phosphorsäuerabnahme erscheint nicht mehr so constant wie beim einfachen Soolbade. Die Steigerung trifft aber auch zumeist die auf das Bad unmittelbar folgenden Stunden während in Summa der Gesammtstoffwechsel keine erhebliche quantitative Veränderung erleidet. Die Wirkung auf den Puls war bei den verschiedenen Versuchsindividuen verschieden.

3. Bei dem Gebrauch von 600 gr. verdünnten Kurbrunnens war die gesammte Summe der Harnstoff- und Schwefel-

säureausscheidung beträchtlich vermehrt, es war also eine lebhaftere Umsetzung derstickstoffhältigen Gewebe eingetreten. Das Plus der Kochsalzausscheidung ist grösser als das Plus der Kochsalzzufuhr, die Wirkung auf die Harnsäure- und Phosphorsäureausscheidung war individuell verschieden. Alle Ausscheidungen sind im Verlaufe des Tages gesteigert, während der Nachtstunden vermindert.

Die Indicationen für den Gebrauch von Nauheim sind nahezu dieselben wie die für Rehme.

1. Abermals steht Scrofulose in erster Reihe und zwar bewährt sich Nauheim zumeist gegen allgemeine scrofulöse Dyscrasie, und unter den localisirten Leiden finden insbesondere scrofulöse Knochenleiden Besserung und Heilung. Wenn mit Scrofulose „allgemeine Nervenschwäche“ verbunden ist, zieht Beneke den Gebrauch der Seeluft vor. War mit der Scrofulose ein höherer Grad von Chlorose verbunden, dann war der Erfolg des Bades gering, wo das Nervensystem nur einigermaassen leistungsfähig und die Chlorose nicht zu bedeutend war, sah Beneke immer guten Erfolg.

2. Bei allgemeinen Schwächezuständen, einerlei ob eine locale Ursache des Gesammtleidens vorhanden ist oder nicht, empfiehlt Beneke den sehr vorsichtigen Gebrauch des Soolbades. Häufiges Baden ist nachtheilig.

3. Abermals ist wie bei Rehme Gicht und Rheumatismus unter den wichtigsten Anzeigen für den Gebrauch von Nauheim. Organische Herzfehler die in Folge von Rheumatismus so oft auftreten, bilden nach Beneke keine Contraindication für den Gebrauch des Soolbades. Von Paralysen finden auch hier nur jene Besserung, welche auf chronischer Entzündung das Hüllen der Nerven und des Rückenmarkes beruhen.

Nauheim ist sehr freundlich gelegen, es steht in dieser Beziehung gegen Rehme weit voran, der Kurort hat gleichfalls in der kurzen Zeit seines Bestehens einen grossen Aufschwung genommen, leider hat sich hier eine Spielgesellschaft etablirt, und dieses dürfte der Bedeutung Nauheims als Kurort für zarte, schwächliche, Ruhe bedürftige Kranke, bedeutend Eintrag thun. Die Kureinrichtungen sind gut, aber mit jenen von Rehme kaum zu vergleichen.

Ischl

ist der vorzüglichste Repräsentant jener Kurorte, die mit einer guten Soole auch die grossen Vortheile eines klimatischen Gebirgskurortes verbinden.

Ischl liegt in einem weiten herrlichen Thale des österreichischen Salzkammergutes, 1442′ über der Meeresfläche. Das Thal ist in weiterem Umkreise von Bergen umgeben, die im Norden ihre grösste Höhe haben, und dadurch die kalten Nordwinde abhalten. Es dürfte kaum einen Kurort in Europa geben, der sich in Bezug auf den Reiz der Lage, auf Schönheit der nächsten und ferneren Umgebungen mit Ischl messen könnte. Alle Herrlichkeit der Alpenregionen sind hier zusammengehäuft, prachtvolle Berge, smaragdgrüne Bergseee, Gletscher von der einen Seite, die reichste üppigste Vegetation von der andern Seite, nirgends tritt der Charakter der Wildheit, der erschütternden Grossartigkeit hervor, die ganze Landschaft trägt ein ruhiges freundliches sonniges Gepräge, es ist, als ob die Natur die ganze Pracht der höhern Gebirgsländer hier zum bequemen Genusse für Schwache und Leidende zusammengestellt habe. Das Klima ist in Berücksichtigung auf die hohe Lage milde, die Mitteltemperatur des Sommers ist 13° R., die Luft ist frisch und rein, der Frühling beginnt hier früh und die Herbstmonate erfreuen sich des herrlichen Wetters, nur die Feuchtigkeit der Luft ist in Folge der die nächste Umgebung bildenden reich bewaldeten Berge nicht unbedeutend, und die Regentage zumal im Hochsommer ziemlich häufig.

Als therapeutische Mittel werden benützt, 1. die Soole, die den Bädern zugesetzte Soole besteht zu 2/3 aus Hallstädter- und zu 1/3 aus Ischl'er Soole, die eine wie die andere wird gewonnen durch künstliche Auslaugung der salzführenden Gebirge mittelst hineingeleiteten Wassers. 2. der Soolendampf, der sich aus der in offenen Kesseln siedenden Soole entwickelt und zu Dampfbädern benützt wird. Der Sooldampf reisst viele Salztheilchen mit sich, wie diess sich in dem von Dr. Pollak mitgetheilten Experimente klar herausstellte. Auf einer in das Dampfbadecabinet aufgehängten Glasplatte hatten sich die Dämpfe verdichtet und diese zeigten unter dem Microscope zahlreiche Salzkristalle. Durch Zersetzung der Salze soll der Dampf auch Chlor und Brom in Lösung enthalten. 3. Schlammbäder, der Schlamm des Ischler Salzberges, der in der Nähe einer schwefelhältigen Quelle vorkommt und reich an Schwefel ist, wird zu Schlammbädern benützt. Endlich 4. ist eines der wichtigsten in Ischl benützten theraupeutischen Mittel die Molke, die sehr gut bereitet, und meist als Getränk, häufig aber auch zu Bädern verwendet wird.

Analyse nach Schrötter.

	Ischler-Bergsoole	Hallstädter-Soole	Ischler Badesoole aus Beiden berechnet
Chlornatrium	23,613	25,526	24,874
Chlormagnesium	0,093	0,494	0,359
Brommagnesium	0,006	0,016	0,012
Schwefelsaures Natron	0,384	0,325	0,344
Schwefelsaures Kali	0,069	0,462	0,331
Schwefelsaurer Kalk	0,384	0,340	0,354
Kieselsäure	0,003	—	—
Summe d. f. Bestandtheile	24,552	27,163	26,274

Die Bäder werden nicht mit reiner Soole bereitet, es wird vielmehr dem gewöhnlichen Wasserbade von 15 Eimern ein Zusatz von Soole beigegeben, der von $^1/_8$ Eimer, 4 Pfund bis zu einem ganzen Eimer, 32 Pfund, steigt. Da ein Eimer Soole $128^3/_4$ Pf. wiegt, wird bei einem Salzgehalte von 25% die Salzmenge nahe an 32 Pfund betragen.

Die Wirkung von Ischl wird durch die Soole, durch die gute Molke und durch die ausgezeichnete Gebirgsluft hervorgebracht. Alle diese drei Heilpotenzen combiniren sich um den Stoffwechsel kräftig anzuregen, um durch Steigerung aller Körperfunktionen die Ausscheidung des Verbrauchten zu begünstigen, insbesondere aber, um die progressive Metamorphose die An- und Neubildung zu fördern. Ischl findet überall seine Anwendung, wo es darauf ankommt, die allgemeine Ernährung, die progressive Stoffbildung zu heben, und in Folge dessen die durch krankhafte Ernährung veranlassten Leiden zu beseitigen. Ischl ist speciell indicirt.

1. Bei Scrofulose, insbesondere bei allgemeinem scrofulösem Habitus, wo es noch zu keinem bedeutenden Localleiden gekommen ist. Kinder mit allgemeinem scrofulösen Habitus, die entweder zart und schwächlich, oder aufgedunsen und dickbäuchig sind, bei denen der Verdauungsprozess gestört ist, leichte Drüsenanschwellungen vorhanden sind, junge scrofulöse Mädchen, bei welchen die Pubertätsreife nicht zur vollen Entwicklung kommen kann, scrofulöse Frauen, welche in Folge eines Wochenbettes erschöpft sind, bei welchen alle Erscheinungen hysterischer Nervenreizbarkeit vorhanden sind, finden in Ischl ein ausgezeichnetes Mittel. Bei längerer Anwesenheit, bei dem Mitgebrauche der Molke wird die Ernährung normal, der

Körper wird dadurch kräftiger, und alle Functionen, die in Folge mangelhafter Ernährung gestört waren, gewinnen an Energie und regeln sich.

2. In der Reconvalescenz nach manchen schweren Krankheiten, wenn diese nicht mit wirklichen grossen Blut- und Säfteverlusten verbunden waren.

In Bezug auf die zwei angegebenen Indicationen erinnert Ischl an einige Indicationen, die wir für kräftige Eisensäuerlinge festgestellt haben. Wir sehen da und dort Anämie und manche ihrer Folgeleiden geheilt, diese Folgeleiden mögen nun in einem Zurückbleiben der normalen Function bestehen, oder sich als krankhafte Erscheinungen im Gebiete der Verdauung, der Sexualsphäre und des Nervenlebens manifestiren. Was uns in der Anordnung leiten muss, ist die Ursache der Anämie, ist diese in einer fehlerhaften Ernährung, in dem, was wir Scrofulose nennen, begründet, dann wird jedes Mittel, welches die Ernährung zu heben und den Stoffwechsel anzuregen und zu normalisiren im Stande ist, also auch Ischl angezeigt sein, die bessere Blutbildung wird dann die natürliche Folge des verbesserten Ernährungsprozesses sein. Ist aber die Anämie auf wirklichem Mangel an Blut oder eigentlich an Blutkörperchen in Folge grosser Blut- und Säfteverluste, oder in Folge zu rapider Entwicklung oder erschöpfender geistiger und körperlicher Anstrengung begründet, dann muss das an der Blutbildung sich direkt betheiligende Material, das Eisen, dem Körper zugeführt werden.

3. Ischl begünstigt die Resorption von Exsudaten, sowohl flüssiger wie fester Exsudate. Pleuritisches Exsudat, welches nicht zur Resorption gelangen kann, Exudatreste nach Puerperien, diese mögen im Uterus, in den Ovarien, oder im Retroperitonealraume localisirt sein, werden durch Ischl, insbesondere durch den Gebrauch stärkerer Soolbäder zur Resorption gebracht.

4. Chronische Catarrhe der Schleimhäute, zumal wenn sie in scrofulösen Individuen vorkommen, insbesondere chronische Catarrhe der Respirationsorgane, Laryngeal- und Bronchialcatarrh. Das Einathmen der Luft in der Nähe des Sudhauses begünstigt die Schleimsecretion und wirkt günstig auf den Lungencatarrh.

5. Ischl wird sehr häufig empfohlen bei Lungentuberculose. Wie natürlich hat dann Ischl nur die Bedeutung eines klimatischen Kurortes. Die vortreffliche frische, kräftigende und

doch weder zu sehr verdünnte, noch rauhe Luft vermag im Vereine mit der guten Molke oft sehr Erspriessliches zu leisten, zumal die allgemeine Ernährung zu heben. An eine auf den tuberculösen Prozess direkt Einfluss nehmende günstige Wirkung ist natürlich hier ebenso wenig als an andern klimatischen Kurorten zu denken.

Die Kureinrichtungen in Ischl sind in jeder Beziehung vortrefflich, das gesellige Leben ist freundlich, heiter ohne Aufregung, und es ist in jeder Weise dafür gesorgt, dass der Kranke hier die Segnungen dieser herrlichen Natur bequem und ungestört in vollen Zügen geniessen könne.

Im Gebiete des österreichischen Salzkammergutes sind noch zwei kleine Soolbadeanstalten **Gmunden** und **Aussee** die bis jetzt nur locale Bedeutung haben, die aber durch ihre herrliche Lage, die Ischl kaum nachsteht, gleichfalls berufen sind eine hervorragende Bedeutung zu erlangen. G m u n d e n ist kaum eine Stunde von Ischl entfernt, ein reizendes Städtchen an den Ufern des herrlichen von Bergen rings eingeschlossenen smaragdgrünen Traunsees. Die eben neu hergerichtete Badeanstalt benützt dieselbe Soole die in Ischl verwendet wird, sie wird von der gleichfalls am Seeufer gelegenen Saline Ebensee dahin geleitet. A u s s e e ist nur durch einen Bergrücken von Ischl getrennt, es ist wie Ischl reich an mannigfachen Naturschönheiten, es hat mit Gmunden vor Ischl den Vorzug der Stille, der ländlichen Ruhe, des Mangels an einem glänzenden Kurleben voraus, Vortheile die bei manchen Kranken grosse Berücksichtigung verdienen.

Achselmannstein bei Reichenhall.

Das schöne, auf dem linken Ufer der Saalach, einem Nebenflüsschen der Salza, sich hinziehende Städtchen Reichenhall ist in Baiern an der Grenze des österreichischen Salzkammergutes gelegen in einem weiten von üppig bewaldeten Bergen eingeschlossenen Bergkessel. Die Badeanstalt Achselmannstein liegt kaum 10 Minuten von der Stadt entfernt, bei den Gradirhäusern wo sowohl die von Berchtesgaden durch Röhren zugeführte wie auch die aus den Soolquellen Reichenhalls stammende Soole gradirt und versotten wird.

Reichenhall hat selbst 20 Salzquellen darunter sind mehrere sudwürdig, andere gradirfähig, die vorzüglichste darunter die zu Kurzwecken verwendet wird ist die Edelquelle.

Analyse nach Buchner.

	Edelquelle	Mutterlauge
Chlorkalium	43,99	—
Chlornatrium	1723,10	1387,04
Chlorammonium	0,19	0,12
Chlormagnesium	13,84	428,86
Brommagnesium	0,23	9,34
Schwefelsaures Natron	15,63	—
Schwefelsaure Magnesia	—	76,15
Schwefelsaures Kali	4,70	—
Schwefelsaurer Kalk	31,98	—
Kohlensaurer Kalk	0,07	—
Kohlensaure Magnesia	Spuren	—
Eisenoxyd	0,06	—
Thonerde	0,06	—
Kieselerde	0,09	—
Summe d. f. Bestandth.	1789,88	1945,91

Freie Kohlensäure in nicht bestimmter Menge.

Von dieser Soole wird dem Wasserbade von 5 Mass bis 30 Mass zugesetzt. Eine Mass Soole enthält mehr als ½ Pfund Salze.

Die Edelquelle wird auch in ganz kleinen Quantitäten, 1 bis 3 Esslöffel in einem Glase süssen Wassers zum Trinken benützt Ferner werden therapeutisch verwendet die Sooldämpfe zu Sooldunst- und Sooldampfbädern, die Luft an den sehr ausgedehnten Gradirwerken und an den Sudpfannen, es sind daselbst Gallerien für die Promenade angelegt. Ausserdem wird daselbst eine vortreffliche Ziegenmolke bereitet und werden Kräutersäfte vielfach benützt. Das Klima von Achselmannstein ist gesund und milde, die Mitteltemperatur des Sommers ist etwas höher als in Ischl, Frühling und Herbst erfreuen sich auch guten Wetters, die Mitteltemperatur dieser beiden Jahreszeiten beträgt über 10° R.

Die herrliche Lage von Reichenhall, die ausgezeichneten Kureinrichtungen haben Reichenhall rasch zu einem bedeutenden Kurorte emporgebracht und es nimmt nächst Ischl unter den Soolbadeorten den vordersten Platz ein.

Die Indicationen für Achselmannstein sind genau dieselben, die wir für Ischl angegeben haben.

Hall.

Die Salinenstadt Hall in Tirol, liegt in einem herrlichen, von hohen Bergen umschlossenen Thale, 1 Stunde von Innsbruck entfernt, hart am Inn.

Die Salinen von Hall gehören zu den ältesten und ergiebigsten, sie liefern jährlich 2—300.000 Centner Salz. Das Bad besteht seit dem Jahre 1825.

Die Soole enthält $26^3/_4$% Chlornatrium und unbestimmte Mengen Chlorcalcium, Clormagnesium und schwefelsaure Kalkerde. Die Mutterlauge ist vorzüglich reich an Chlorcalcium und Chlormagnesium. Die Bade- und Logirhäuser befinden sich $^1/_2$ Stunde von Hall in dem Dörfchen Heilig-Kreuz am linken Innufer. Die Kureinrichtungen sind entsprechend. Es werden Ziegenmolke und Kräutersäfte dort bereitet.

Die Indicationen sind dieselben, die wir für kräftige Salzsoolen angegeben haben.

Zahlreich sind die Soolquellen in Galizien. Der mächtige Salzstock, welcher sich am nördlichen und östlichen Gebirgsrande der Karpathen befindet, gibt das Material für diese Soolen, die an Reichhaltigkeit keiner andern nachstehen. Sie kommen meist als natürliche Soolquellen zu Tage.

Truskawice

liegt am Fusse der Karpathen, eine Meile vom Städtchen Drohobycz entfernt. Es entspringen daselbst zahlreiche Soolquellen, die wichtigste derselben ist der Ferdinandsbrunnen. Ausserdem wird daselbst zum Trinken eine salinische Schwefelwasserstoff hältige Quelle, der Marienbrunnen, und eine andere fast akratische, etwas Naphta hältige Quelle, die Trinkquelle, benützt.

Analyse nach Torosiewicz.

	Ferdinands-brunnen	Marien-brunnen	Trinkquelle
Chlornatrium	363,10	7,78	0,18
Clorkalium	32,76	—	—
Chlormagnesium	98,55	2,05	—

	Ferdinands-brunnen	Marien-brunnen	Trinkquelle
Schwefelsaures Natron	69,32	3,26	—
Schwefelsaure Magnesia	4,69	6,54	—
Schwefelsaure Kalkerde	13,46	20,19	0,48
Kohlensaure Magnesia	0,53	0,38	0,90
Kohlensaure Kalkerde	1,73	5,09	1,16
Kohlensaures Eisenoxydul	0,08	0,07	0,03
Kohlensaures Manganoxydul	0,02	—	—
Kieselerde	0.19	0,08	0,07
Brommagnesium	0,06	—	—
Bituminöse Substanz	0,09	—	—
Jod	Spuren	—	—
Naphta	—	—	—
Summe d. f. Bestandtheile	584,58	45,44	2,82
Kohlensäure	2,10	1,80	
Schwefelwasserstoff	0,33	0,64 K. Z.	
Stickstoff	0,36	0,45	

Ueberdiess befindet sich in der Nähe von Truskawice ein noch nicht analysirtes Bitterwasser.

Für Truskawice gelten dieselben Indicationen, die wir schon wiederholt für die Soolen festgestellt haben.

Die Hauptanwendung finden sie bei Scrofulose, und zwar bei den schwersten Formen derselben, bei scrofulösen Drüseninfiltrationen, Hautleiden und Knochenaffectionen. Die Soole wird nämlich in ihrer Wirkung kräftig unterstützt durch den innern Gebrauch der Marienquelle und durch den in der Soole enthaltenen Schwefelwasserstoff. Der Kalkgehalt der Marienquelle betheiligt sich an der bei Scrofulose so häufig gestörten Knochenbildung, während die lösenden Salze zugleich auf die Thätigkeit des Darmkanals einwirken. Der Schwefelwasserstoff der Soole wie des Trinkwassers wirkt gleichfalls auf die peripherische Blutcirculation, und es finden darum leichte Blutstauungen im Unterleibe die mit Scrofulose vergesellschaftet sind, in dem Wasser von Truscawice ihre Indication.

Eine Stunde von Truscawice entfernt, entspringt die Soole von **Drohobycz**, welche nach Torosiewicz einen Salzgehalt von 27% besitzt, ferner die von **Starasol** mit Salzgehalt von 29%. Beide zählen zu den kräftigsten Soolen.

Wieliczka.

In dem berühmten Steinsalzbergwerke Wieliczka in Galicien sammeln sich viele Tagewässer, die zur Sicherstellung der Bergwerke in gemeinschaftliche Gruben geleitet werden. Diese Wässer sättigen sich mit Salz und bilden reichhaltige Soolen. Der Salinenhauptsee, welcher 137 Klafter tief in der Erde gelegen ist, hat eine Ausdehnung von 184 Klafter Länge, 73 Klafter Breite nnd 24 Klafter Tiefe. Die in demselben angesammelte Soole wird durch den eigens hiezu bestimmten Schacht Wodnagora zu Tage gefördert, und diese Soole wird therapeutisch verwerthet.

Nach den Untersuchungen von Prof. Sawiczewski enthält diese Soole im galizischen Quarte 2900 gr. Salz, und zwar:

Chlornatrium	3820	gr.
Chlormagnesium	21	
Chloreisen	3	
Schwefelsaure Magnesia	24	
Schwefelsaures Natron	24	
Schwefelsaurer Kalk	8	
Summe d. f. Bestandth.	3900	oder
im Pfund	1700	gr.

Diese starke Soole wird von 1—30 Quart dem Bade hinzugefügt und ist im Stande, durch ihre mächtige Einwirkung sehr bedeutende therapeutische Wirkungen hervorzubringen. Die Badeeinrichtungen sind vollkommen entsprechend.

Das salzreiche Würtemberg besitzt kräftige Soolen, am meisten benützt werden die Soolen von Hall und die Soole von Jaxtfeld, beide haben aber doch nur eine locale Bedeutung.

Hall.

Die alte Reichsstadt Hall, auch Schwäbisch Hall genannt, liegt im Jaxtkreise von Würtemberg in einem anmuthigen Thale am linken Ufer des Kocherflusses, 665′ über dem Meere. Man benützt hier eine schwache zu Hall entspringende Soolquelle, ferner die sehr concentrirte Soole, welche aus dem 3 Stunden von Hall entfernten Salzbergwerke Wilhelmsglück durch Sinkwerke gewonnen wird.

Analysen.

Die Soole enthält in 16 Unzen:

	Badequelle	Sinksoole nach Fehling
Chlornatrium	157,44	1975,29
Chlorcalcium	0,92	—
Chlormagnesium	0,67	—
Schwefelsaures Natron	1,44	2,22
Schwefelsaurer Kalk	9,12	13,05
Schwefelsaure Magnesia	1,44	—
Kohlensaurer Kalk	1,69	0,23
Kohlensaures Eisenoxydul	0,04	—
Organische Stoffe	0,41	—
Summe d. f. Bestandtheile	173,17	1990,80

Das freundliche Badehaus befindet sich auf einer Insel im Kocherflusse, eine zweite Badeanstalt ist in der Stadt. Es bestehen Vorrichtungen zu Sooldampfbädern und Inhalationen. Auch ist ein Strom- und Wellenbad in der Nähe eingerichtet.

Innerlich wird Mutterlaugensalz 2 Dr. — 1 Unze in einem Seitel Wasser gelöst, verordnet.

Jaxtfeld.

Das Dorf Jaxtfeld liegt zwischen den Ausflüssen der Jaxt und Kocher, am Neckar, in einer freundlichen Gegend, eine Stunde von Heilbronn entfernt, 444′ über der Meeresfläche. Die Soole kommt von der Saline Friedrichshall.

Die Soole enthält nach Fehling in 16 Unzen:

Chlornatrium	1963,16
Chlormagnesium	0,38
Schwefelsaurer Kalk	3,56
Summe d. f. Bestandth.	1998,02

Temperatur 11—12° R.

Es werden daselbst auch zwei Mutterlaugen benützt, diese enthalten nach Fehling in 16 Unzen:

	a	b
Chlornatrium	1577,39	768,38
Chlormagnesium	244,53	757.47
Chlorcalcium	112,74	376,16
Chlorkalium	24,73	94,38
Bromnatrium	14,82	57,52
Schwefelsaurer Kalk	14,89	7,44
Summe d. f. Bestandth.	1986,12	2061,38

Die Soole von Jaxtfeld gehört zu den salzreichsten Soolen sie ist eine nahezu gesättigte Kochsalzlösung, sie vermag im Vereine mit der Bromreichen Mutterlauge auch bei schweren Formen von lokalisirter Scrofulose eingreifend zu wirken. Die Soole wird auch sehr verdünnt mit Molke oder mit künstlichem kohlensauren Wasser getrunken.

Sehr reich an Soolen ist die Provinz Sachsen im Königreiche Preussen, die wichtigsten sind:

Kösen.

Kösen nimmt unter den Soolbädern Norddeutschlands einen hervorragenden Platz ein. Kösen, eine Station an der Thüringischen Eisenbahn, 3/4 Stunden von Naumburg entfernt, ist ein freundliches Dorf in einem von Reben und Laubholz geschmückten Höhen umgebenen von der Saale durchströmten Thale. Es bestand hier früher eine Saline, diese ist jetzt eingegangen und die Soole wird nur zu Kurzwecken benützt.

Analyse.

Chlornatrium	315,63
Chlorkalium	0,94
Chlormagnesium	5,57
Schwefelsaures Natron	21,10
Schwefelsaures Kali	0,31
Schwefelsaurer Kalk	31,18
Kohlensaurer Kalk	4,72
Kohlensaures Eisenoxydul	0,31
Erdharz	0,65
Summe d. f. Bestandtheile	380,41

Die Soole wird in einem gut eingerichteten Badehause zu Badezwecken verwendet, es besteht auch ein Wellenbad, eine Sooldouche und Regenbad. Die Sooldampfbäder sind mit der Saline eingegangen. Die Soole wird auch mit Selterwasser gemischt getrunken. Zum Trinken wird eine schwache Eisenquelle benützt, die Luft ist gut und milde, und Kösen ist durch seine freundliche Lage, durch die guten Kureinrichtungen für allgemeine Scrofulose, insbesondere für scrofulöse Kinder indicirt.

Wittekind.

Das zahlreich besuchte Bad Wittekind liegt $1/_2$ Stunde von der Universität Halle entfernt, 200′ über dem Meere, in einer südlichen Ausbuchtung des bei Giebichenstein und Cröllwitz gebildeten Felsenkessels der Saale.

Die Salzquelle von Wittekind war schon lange gekannt, man versuchte früher durch Gradiren der Soole Salz zu gewinnen, der Versuch misslang, im Jahre 1846 fing man an, die Quelle zu Badezwecken zu benützen. Das Wasser derselben wird mittelst Dampfmaschine aus einem 42′ tiefen Schacht emporgehoben.

Analyse nach Steinberg.

Chlornatrium	230,46
Chlormagnesium	6,53
Chlorcalcium	4,66
Schwefelsaurer Kalk	7,46
Summe d. f. Bestandtheile	249,13

Eine andere zum Trinken verwendete Soole enthält nur einige Gran weniger Salze.

Zur Soole, die für Bäder ziemlich schwach ist, wird häufig Mutterlauge aus der Soole von Halle, und das Wittekind-Badesalz zugesetzt, dieses bildet eine Art trockenen Mutterlaugensalzes, welches aus der Soole von Wittekind und der Mutterlauge von Halle bereitet wird. Die Mutterlauge von Halle ist reich an Brom, nach Baer enthält sie im Pfunde 37,18 Grm. Brom und 1,09 Jod. Andere Analytiker haben weniger Jod gefunden. Das Wittekinder Salz zieht leicht Wasser an sich, das im Handel vorkommende enthält $1/_3$ seines Gewichts Wasser.

Analysen nach Baer.

	In 10000 Theilen:		In 7680 Gran:
	Trockenes Salz.	Im Handel vorkommendes Salz.	
Kochsalz	578,19	369,56	283,8221
Chlorkalium	1851,49	1183,40	908,8512
Chlorcalcium	2397,57	1532,48	1176,9446
Chlormagnesium	4862,54	3113,51	2391,1757
Brommagnesium	141,83	79,93	61,3863
Bromaluminium	6,16	13,57	10,4218
Jodaluminium	4,54	2,51	1,9277
Gyps	29,34	18,75	14,4000

	Trockenes Salz	Im Handel vorkommendes Salz	
Kohlensaure Kalkerde	2,06	1,32	1.0138
Kohlensaure Magnesia	1,30	0,83	0,6374
Humins. Kali	36,76	23,49	18,0403
Eisenoxyd	24,77	15,83	12,1574
Kieselsäure	7,23	4,62	3,5481
Organ. Substanz	16,73	10,70	8,2176
Wasser	39,47	3622,50	2787,4560
Summe d. f. Bestandtheile	10000,00	10000,00	7680,0000
Jod als Mitte v. 4 Anal.	3,74	2,34	1,7789
Brom „ „ „ „ „	127,44	70,84	62,5239

Von diesem Salze werden einem Bade 2 — 6 Pfund zugesetzt. Die Soole der Wittekindquelle wird auch zum Trinken benützt, sie wird dann zur besseren Verdauung mit Kohlensäure impregnirt, diese mit Kohlensäure impregnirte Soole wird auch versendet. Die Soole wird auch mit Selterwasser und Molke versetzt gestrunken.

Die Kureinrichtungen in Wittekind sind ausgezeichnet, die Kurgebäude im reizenden Schweizerstyl liegen in der Mitte des Thales auf zwei Terassen, nächst dem sehr gut eingerichteten Badehause besteht daselbst noch ein russisches Dampfbad und ein sogenanntes Schwefelbad, wo Bäder mit Zusatz von Schwefelleber benützt werden. Die freundliche Lage, die guten Einrichtungen und das Bromreiche Wittekindsalz weisen diesem Bade unter den Soolkurorten einen hervorragenden Platz ein.

Zwei andere gleichfalls in der Provinz Sachsen gelegene Soolbäder, die aber nur eine geringe Frequenz und bloss locale Bedeutung haben, sind:

Hubertusbad und Beringerbad.

Beide befinden sich im sogenannten Unterharz, nur eine Meile von einander entfernt.

Das Hubertusbad liegt am Fusse der berühmten Rosstrappe in einem von der Bode durchströmten Thale. Die Soolquelle und die Badeanstalt befinden sich auf einer Insel der Bode.

Das Beringerbad, ½ Stunde von der Anhalt Bernburgischen Stadt Gernrode, ½ Stunde von dem preussischen Dorfe Suderode, kaum 2 Meilen vom Alexisbad entfernt, ist gleichfalls in reizender Lage, in einem schönen im Süden vom Düster- und Stubenberg eingeschlossenen Thale.

Das Hubertusbad zählt schon zu den Bromhältigen Soolquellen, die Zusammensetzung ist folgende:

Analysen.

	Hubertusbrunnen nach Bley und Diesel	Beringerbad nach Bley
Chlorkalium	0,531	0,26
Chlornatrium	128,811	87,00
Chlormagnium	0,015	3,18
Chlorcalcium	95,628	78,01
Schwefelsaurer Kalk	0,258	–
Kohlensaures Eisenoxydul	0,005	0,63
Jodmagnium	0,013	—
Brommagnium	0,016	0,07 (Brom)
Kieselerde	0,254	—
Summe d. f. Bestandtheile	225,93	172,21

Das Wasser an beiden Badeorten wird getrunken und zu Bädern benützt. Die herrliche Lage, die an Naturschönheiten so reiche Umgebung, die kräftigende Harzluft unterstützen hier die Kurwirkung.

Thüringen ist gleichfalls reich an Soolquellen, darunter sind die salzreichsten und diejenigen, die überhaupt durch ihren grossen Salzgehalt den reichsten Soolen an der Seite stehen, jene von Salzungen und Arnstadt.

Salzungen

Station an der Werrabahn liegt in Sachsenmeiningen, im Werrathale, einem schönen freundlichen Thale des Thüringer Waldes, in der Nähe von Eisenach. Es werden daselbst vier Soolquellen benützt, und zwar der Bernhardtsbrunnen, der neue Bohrbrunnen, der Stadtbrunnen und die Trinkquelle. Am reichsten sind die zwei erstgenannten, der Bernhardtsbrunnen enthält 2049 gr., der neue Bohrbrunnen 2004 gr., während der Stadtbrunnen 356 gr. und die Trinkquelle nur 248 gr. enthält.

Analyse des Bernhardtbrunnens.

Chlornatrium	2002,48
Chlorkalium	2,50
Chlorcalcium	6,01
Chlormagnesium	1,54

Brommagnesium	0,09
Schwefelsaures Natron	9,65
Schwefelsaurer Kalk	25,65
Schwefelsaure Magnesia	1,49
Kohlensaurer Kalk	0,39
Kohlensaure Magnesia	0,01
Kohlensaures Eisenoxydul	0,10
Kieselerde	0,01
Summe d. f. Bestandtheile	2049,87

Der Bohrbrunnen ist ganz gleich zusammengesetzt, der Stadt- und Trinkbrunnen enthalten nur Spuren von Brommagnesium, die ganz bedeutungslos sind.

Die Mutterlauge enthält 2101 gr. im Pfunde, und zwar 1647 gr. Kochsalz und 2,95 gr. Brommagnesium.

Die Badeanstalten, unter welchen sich auch Dampf-, Douche- und Sturzbäder befinden, sind sehr zweckmässig eingerichtet.

Sehr häufig wird mit dem Soolengebrauche von Salzungen der innere Gebrauch des in der Nähe befindlichen Eisensäuerlings **Liebenstein** verbunden. Auch Fichtennadelbäder und Bäder mit Soolschlamm werden benützt.

Arnstadt.

Die Stadt Arnstadt liegt gleichfalls in einem sehr freundlichen Thale des Thüringerwaldes, nicht weit von Weimar, zwischen Erfurt und Gotha, 926′ über dem Meere.

Analyse nach Wackenroder

Chlornatrium	1723,16
Chlorkalium	0,17
Chlorcalcium	49,53
Chlormagnesium	39,24
Schwefelsaurer Kalk	13,05
Brommagnesium	0,39
Kohlensaures Eisenoxydul	0,17
Summe d. f. Bestandtheile	1825,71

Die Mutterlauge enthält 1896 gr. mit 631 gr. Kochsalz 666 gr. Chlorcalcium, 557 gr. Chlormagnesium und 25,2 gr. Brommagnesium.

Zum innern Gebrauch bedient man sich der Riedquelle von **Plaue**, diese enthält in 16 Unzen:

Chlornatrium	26,10
Chlorkalium	0,02
Chlormagnesium	0,50
Schwefelsaurer Kalk	3,24
Schwefelsaures Natron	1,52
Schwefelsaure Magnesia	0,72
Kohlensaure Kalkerde	1,00
Kohlensaure Magnesia	0,04
Summe d. f. Bestandtheile	33,14

Die Quelle ist eine schwache Kochsalz hältige Quelle, und wirkt als solche, zumal die Secretionen der Schleimhäute befördernd.

Die beiden genannten Soolkurorte zeichnen sich durch gutes Klima aus, die höhere gebirgige Gegend, die vortreffliche Luft, die ruhige freundliche Lage tragen viel zur Unterstützung der Wirkung der Soolquellen bei, zumal in jenen Krankheitsformen, in welchen sich die Soole am meisten wirksam zeigt, nämlich bei allen leichten Formen von Scrofulose.

C. Jod- und Bromhältige Kochsalzwässer.

Es sind jene Kochsalzwässer, die durch einen bemerkenswerthen Gehalt von Jod und Brom ausgezeichnet sind. Das Jod denkt man sich meist an Natrium gebunden, das Brom gewöhnlich an Magnesium. Die therapeutische Bedeutung einer Jod- und Bromhältigen Quelle hängt nicht bloss von dem absoluten Gehalte an diesen Salzen ab, sondern auch von dem Verhältnisse dieser Salze zur Summe der andern Bestandtheile. Ein Jod- und Bromgehalt, der in einer schwachen Kochsalzquelle von grosser Bedeutung ist, wird in einer sehr salzreichen Soole nur einen untergeordneten therapeutischen Werth haben, da die Soole, um angewendet zu werden, zumal um innerlich benützt zu werden, sehr verdünnt werden muss, wodurch die ohnediess in kleinen Quantitäten vorhandenen Brom- und Jodverbindungen zu Minimalbestandtheilen diluirt werden. Durch Concentrirung der Soole, wie z. B. durch den Gradirungsprozess wächst der Jod- und Bromgehalt sehr bedeutend. Dasselbe findet auch bei der Verdampfung statt, nur dass hier der reiche Jod- und Bromgehalt in der Mutterlauge zurückbleibt, das Kochsalz dagegen aus der Flüssigkeit herauskristallisirt, während in der gradirten Solle das Jod und Brom mit dem Chlornatrium in Lösung erhalten ist.

Die Jod- und Bromverbindungen werden, wenn sie in den Magen eingeführt, oder mit einer Schleimhaut oder serösen Membran in Verbindung gebracht werden, sehr rasch resorbirt, aber eben so schnell aus dem Körper wieder durch Harn und Speichel ausgeschieden. Die Resorption durch die Haut ist beim einfachen Jod- und Bromsalz hältigen Bade sehr unwahrscheinlich; viele exacte Forscher konnten nach lange fortgesetztem Bade in einer mit Jodkalium in grosser Quantität versetzten Flüssigkeit auch keine Spur von Jod im Harn nachweisen (S. 242), dagegen wurden nach Schroff's Versuchen bei Waschungen und Frottirungen mit einer Jodkaliumlösung das Jod durch die Haut resorbirt. Ob das Jod und Brom in reichen Soolbädern oder in Mutterlaugen resorbirt wird, ist nicht erwiesen, es liegen leider darüber keine directen Versuche vor, doch ist die Resorption sehr wahrscheinlich, da die Soolbäder insbesondere die Mutterlaugenbäder so häufig die Haut arrodiren und dadurch die der Resorption hinderliche Epidermis an vielen Stellen fortschaffen. Zahlreiche gute Beobachtungen sprechen dafür, dass locale Anwendung von Umschlägen auf Struma die zertheilenden Jodwirkungen hervorgebracht haben. Es wäre wichtig, die Jodwässer, wie die Mutterlaugen, allein äusserlich ohne gleichzeitige innerliche Jodanwendung sowohl bei Gesunden als bei Kranken zu versuchen, um sowohl über die physiologische Wirkung, zumal über die Resorption, wie auch über ihre therapeutische Wirksamkeit ins Klare zu kommen.

Die Jod- und Bromverbindungen betheiligen sich nicht am normalen Stoffwechsel, sie werden in den Körper eingebracht zwar sehr rasch resorbirt, aber eben so rasch wieder durch die Secrete aus dem Körper ausgeschieden. Sie reizen in geringem Grade die Schleimhäute, mit denen sie in Berührung kommen, steigern den Appetit, regen die Secretionen, insbesondere die Speichelsecretion, an. Welche Veränderungen das Jod und Brom im Blute hervorbringt, wissen wir nicht, dass es Veränderungen veranlasst, ist aus den therapeutischen Erfolgen, die es bei Scrofulose und Syphilis übt, unzweifelhaft. Die manifesteste Wirkung der Jod- und Bromverbindungen ist auf die Thätigkeit der Lymphgefässe gerichtet, diese wird in hohem Grade angeregt und die Resorption gesteigert. Diese Resorption trifft die krankhaften Exsudate, die Pseudoplasmen, das Fettpolster und soll bei lange fortgesetztem Gebrauche sich auch auf das normale Drüsengewebe erstrecken.

Die speciellen Indicationen für die Wässer dieser Gruppen sind:

1. Scrofulose. Insbesondere bei scrofulösen Drüseninfiltrationen leisten die Jodwässer ausgezeichnetes. Mit sehr gutem Erfolge werden sie auch bei scrofulösen Hautleiden angewendet, insbesondere bei lupus, bei Sycosis und bei lichen scrofulosus, (Hebra beschreibt dieses Exanthem als kleine, bloss orangefarbe Knötchen, welche theils vereinzelnt, theils in Gruppen, den Stamm, und insbesondere die Seitengegend des Thorax occupiren, mit grossen Epidermisschüppchen bedeckt sind, und bei jugendlichen scrofulösen Individuen mit Drüsenanschwellungen zusammen vorkommen), ferner bei Ichthyosis und bei scrofulösen Geschwüren. Bei scrofulösen Knochenleiden, bei Caries und Necrose kann nur ein sehr lange fortgesetzter Gebrauch dieser Wässer von bedeutendem Erfolge begleitet sein.

2. Ausschwitzungen in irgend einem Gewebe in Folge acuter Entzündung. Exsudatreste in drüsigen Organen, Knochenauftreibungen in Folge von Knochen- und Beinhautentzündungen werden durch den äussern und innern Gebrauch von Jod- und Bromwässern zur raschen Resorption gebracht. Weniger verlässlich ist die Wirkung bei Exsudaten in den Gelenken.

3. Hypertrophien verschiedener Organe. Die Hypertrophie besteht entweder in einer Vermehrung der normalen Gewebselemente, wie z. B. die Hypertrophie mancher Drüsen, der Brustdrüse, der Prostata, oder man versteht darunter, wenn auch mit Unrecht, die Volumsvermehrung durch chronische Entzündung veranlasst. Die chronische Entzündung veranlasst Bindegewebsneubildungen, welche das Volumen des Organes vergrössern, welche im weitern Fortschreiten das normale Gewebe verdrängen. Ist das Leiden noch nicht weit vorgeschritten, ist zumal das normale Gewebe noch nicht sehr atrophirt, dann kann an eine Heilung, an Resorption und Wiederherstellung der normalen Function gedacht werden. Zu den durch Jod- und Bromwässer heilbaren Hypertrophien gehören: a) der Kropf. Die meisten Jod- und Bromwässer heissen in der Volkssprache Kropfwässer, weil sie sich bei Kröpfen ausgezeichnet bewährten. Doch können nur jene Kröpfe mit Erfolg behandelt werden, bei welchen die Schilddrüse durch Coloidinfiltration vergrössert ist, der sogenannte lymphatische Kropf. Kröpfe in Folge von Cystenbildungen mit Kalkconcrementen, oder aneurismatischen Ausdehnungen können keinen Er-

folg hoffen. b) Hypertrophie des Uterus. Darunter ist insbesondere jene Bindegewebsneubildung zu begreifen, die wir als chronische Metritis bei Besprechung der Wirkung von Ems kennen gelernt haben. c) Hypertrophie des Ovariums. In den beiden genannten Leiden bewähren sich die Jod- und Bromwässer zuweilen in ausgezeichneter Weise. Scanzoni empfiehlt insbesondere die Jod- und Bromhältigen Soolbäder mit Zusatz von Mutterlauge. Die beiden zuletztgenannten Leiden sind Ursache vieler Functionsstörungen im Geschlechtsleben des Weibes, zumal der verschiedenartigen Menstruationsanomalien und bedingen häufig Sterilität. Vermag das Wasser die Ursache des Leidens zu heben, so werden natürlich die dadurch bedingten Functionsstörungen gehoben. d) Hypertrophie der Prostata. Auch hier bewähren sich, wenn das Leiden in Folge chronischer Entzündung entstanden ist und bei jüngern Individuen vorkommt, die genannten Wässer oft günstig. Sie sind dann auch im Stande, auf die durch die Prostratavergrösserung entstandenen Harnbeschwerden und auf den Blasencatarrh günstig einzuwirken. e) Hypertrophie der Hoden, gleichfalls als Product einer chronischen Entzündung. f) Hypertrophie der Brustdrüse, meist durch eine wahre Hypertrophie einzelner Drüsenlappen veranlasst.

4. Gutartige Pseudoplasmen. Hieher gehören a) das Fibroid des Uterus, die mögliche Heilung dieses Leidens ist unzweifelhaft, es erfolgt dieselbe zeitweilig spontan, und so kann auch zuweilen der Gebrauch von Jodwässern von Erfolg sein. Nach Scanzoni ist der Gebrauch von Jodwässern darum anzurathen, weil durch dieselben auf Resorption des gleichzeitig hypertrophirten Uterus hingewirkt wird, und weil durch diese Volumsverminderung manche lästige Compressionserscheinungen gemildert, die schmerzhaften Uterinalkoliken gemässigt und Abnahme der profusen Blutungen erzielt wird. Scanzoni hält die Jod und Bromhältigen Soolbäder, insbesondere wenn sie mit Mutterlauge versetzt werden, für die vorzüglichste die Resorption bethätigende Behandlungsweise für das in Frage stehende Leiden. b) Ovarialgeschwülste, Fibroid des Ovariums, und Hydroovarium; die Monographieen über Jod und Bromhältige Wässer erzählen von wiederholten Heilungen. Nach Scanzoni kann durch die Jod und Bromhältigen Wässer eine Vergrösserung der Geschwulst durch einige Zeit hintangehalten werden, er hat nie durch die-

selben eine Verkleinerung oder Verschwinden des Tumors gesehen. Er hält die genannten Wässer entschieden contraindicirt, solange noch Congestionssymptome vorhanden sind, oder irgend ein Verdacht einer krebsigen Infiltration besteht. c) Zu den Afterprodukten gehört auch die Coloidinfiltration der Leber; da dieselbe meist mit Scrofulose oder Mercurialcachexie vergesellschaftet auftritt, soll sich der Gebrauch des Jodwassers zuweilen bewähren.

5. Die Wässer dieser Gruppe finden ihre Indication bei verschiedenen Formen von Syphilis, insbesondere bei sogenannten tertiären Formen, bei Knochenauftreibungen, bei Periostitis bei manchen tuberculösen Exanthemen. Ferner sollen sich die Jodwässer bewähren bei secundärer Syphilis, wenn eine Mercurialkur vorangegangen ist. Manche zweifelhafte Formen, die zwischen Scrofulose und Syphilis die Mitte halten, zumal Formen von hereditärer Syphilis, finden auch in den Jodwässern ein vorzügliches Mittel.

In allen den letztgenannten Fällen ist der innere Gebrauch des Wassers vorzüglich angezeigt.

Kreuznach.

Die 11000 Einwohner zählende Kreisstadt Kreuznach liegt in Rheinpreussen im Reg.-Bez. Coblenz, 2 Wegstunden vom Rheine entfernt, in dem freundlichen bei Bingen ausmündenden Nahethal. Die Nahe bildet oberhalb der Stadt Kreuznach eine Insel, an der äussersten Spitze dieser Insel wurde im Jahre 1832 die Elisenquelle erbohrt, diese Quelle gab Veranlassung zur Gründung des Kurortes, der jetzt nach kaum 30 Jahren zu den ersten Kurorten Deutschlands zählt. Ausser der Elisenquelle wurden noch 2 Quellen erbohrt, die Oranienquelle und die Nahequelle, erstere unmittelbar am Naheflusse, letztere im Flussbett selbst entspringend. Oberhalb Kreuznach beginnen die Hügel, welche das Nahethal von Bingen aus begrenzen, sich zu erheben. Porphyrfelsen steigen aus dem bunten Sandstein hervor, sie treten an manchen Punkten dicht an den Fluss heran, sie bilden die schroffen mit Wald bewachsenen Bergrücken und grotesken Felspartien, die eine halbe Meile weit auf beiden Seiten der Nahe sich erstreckend das Salinenthal bilden. Am Eingange des Thales liegt die Saline Karlshalle, etwa in der Mitte des Thales die Saline Theodorshalle mit einer kleinen Kuranstalt, noch höher im

Thale treten die mehrere hundert Fuss hohen Porphyrfelsen der Haardt, des Rothenfelses und der Gans zusammen und bilden einen Thalkessel, in welchem die Saline Münster am Stein liegt. Münster besitzt 6 Soolquellen, die Hauptquelle, die aus einem etwas über 100′ tiefen Bohrloche kommt, hat eine Temperatur von 24° R.

Woher die Salzquellen von Kreuznach und Münster am Stein ihren Salzgehalt nehmen, ist bis jetzt noch nicht festgestellt, einige wie Burkhart meinen, er stamme aus sedimentärem Gesteine, und im Porphyre befinden sich bloss die Kanäle, durch welche das mit Salz imprägnirte Wasser emporsteigt, während nach andern der Porphyr selbst die im Wasser gelösten Bestandtheile liefert und die Soolquellen nicht aus sedimentärem Gesteine, sondern aus dem Porphyr ihren Ursprung nehmen. Die Analysen haben wirklich im Porphyr Chlorverbindungen nachgewiesen, und Bischoff hält den Ursprung aus Porphyr darum nicht für unwahrscheinlich, weil das Kochsalz in der dortigen Soole nicht mit Gyps verbunden vorkommt, während in allen aus sedimentären Formationen entspringenden Soolen Gyps mit Chlornatrium zusammen vorkommt.

Alle Soolquellen Kreuznachs kommen da zu Tage, wo mächtige Porphyrmassen an das Ufer der Nahe hin- und unter dem Flussbette durchtreten, um sich auf der andern Seite wieder zur beträchtlichen Höhe zu erheben.

Die Quellen sind in ihrer qualitativen Zusammensetzung gleich, sie unterscheiden sich sogar wenig in ihrem Procentgehalte, der Hauptunterschied ist die Temperatur.

Die wichtigste Quelle Kreuznachs ist die Elisenquelle, die ausschliesslich zum Trinken benützt wird. Zu Bädern werden die Nahequelle und die Soole der Saline Carlshalle verwendet. Die in Kreuznach so viel benützte Mutterlauge kommt von der Saline Theodorshalle und Münster am Stein.

Analysen.

	Elisenquelle Löwig	Oranienquelle Liebig	Soole von Münster Mohr
Chlornatrium	72,883	108,705	53,72
Chlorcalcium	13,389	22,749	9,76
Chlormagnesium	4,071	—	1,29
Chlorkalium	0,624	0,460	1,18

Chlorlithium	0,613	—	—
Brommagnesium	0,278	1,780	—
Bromnatrium	—	—	0,58
Jodmagnesium	0,035	0,012	—
Kohlensaure Kalkerde	1,693	0,255	0,98
Kohlensaure Magnesia	0,106	0,130	—
Kohlensaures Eisenoxydul	—	0,356	0,02
Kieselerde	0,126	0,999	0,06
Phosphorsaure Thonerde	0,025	0,095	—
Summe d. f. Bestandth.	93,846	135,541	67,59
Temperatur	10°	10°	24,5° R.

Die Analyse der Soole von Münster ist im Jahre 1853 ausgeführt, seitdem ist das Bohrloch erweitert und vertieft, der Salzgehalt der Quelle hat sich auf 76,7 gr. vermehrt, die mitgetheilte Analyse hat also jetzt nur noch historischen Werth. Die Analysen der Carls- und Theodorshalle stammen aus einer Zeit, in welcher Brom noch nicht entdeckt war.

Ausser den genannten Quellen wird auch in Kreuznach die gradirte Soole und die Mutterlauge benützt. Nach der Berechnung von Dr. Wiesbaden enthält die gradirte Soole in 16 Unzen:

Chlornatrium	1311,89
Chlorcalcium	241,00
Chlormagnesium	73,22
Chlorkalium	11,23
Brommagnesium	5,00
Jodmagnesium	0,63
Summe d. f. Bestandtheile	1642,97

Ein wesentlicher Factor im therapeutischen Apparate von Kreuznach ist, wie schon erwähnt, die Mutterlauge. Man benützt in Kreuznach meist flüssige Mutterlauge, zur Versendung wird ausser der flüssigen Mutterlauge noch die abgedampfte Mutterlauge, das Mutterlaugensalz, benützt. Die Mutterlauge stammt von den Salinen Theodorshalle und Münster am Stein, das Mutterlaugensalz wird in Münster bereitet, die überschüssige Mutterlauge von Theodorshalle wird zur Bromgewinnung benützt.

Die Analysen der Mutterlauge sind nicht übereinstimmend, auch von den ältern unrichtigen Analysen abgesehen, zeigen die neuern, von ausgezeichneten Chemikern ausgeführt, beträchtliche Differenzen. In den nachfolgenden Analysen beziehen sich die von Polsdorf und Mohr auf die Mutterlauge von Münster, die Ana-

lyse von Rieckher auf die Mutterlauge von Theodorshall, und die von Fehling auf eine Auflösung von Mutterlaugensalz.

Analyse der Mutterlauge

	nach Polsdorff	nach Mohr	nach Rieckher	aufgelöstes Mutterlaugensalz nach Fehling
Chlorcalcium	1789,97	2014,08	1716,56	1973,96
Chlormagnium	230,81	287,53	247,33	288,60
Chlorkalium	168,21	130,86	109,96	183,04
Chloraluminium	1,56	—	7,94	—
Chlornatrium	226,37	122,26	324,36	29,88
Bromnatrium	59,14	65,97	84,46	52,91
Jodnatrium	0,05	Spuren	20,77	—
Chlorlithium	7,95	—	—	—
Eisenchlorid	Spuren	—	—	—
Manganchlorür	Spuren	—	—	—
Phosphorsäure	Spuren	—	—	—
Schwefelsaures Natron	—	—	1,73	—
Summe d. f. Bestandth.	2484,16 Gr.	2620,72 Gr.	2513,15 Gr.	2529,08

Man beginnt gewöhnlich mit dem Zusatze von 1 Pr. Quart = 3 ℔ Mutterlauge und steigt bis auf 10 Quart. Ein solches Bad enthält ungefähr 20 Pfunde Salz mit mehr als 4 Unzen Bromnatrium.

Die Soole mit Mutterlauge versetzt, wird auch oft zu localen Zwecken zu Umschlägen, Einspritzungen etc. angewendet.

Zu Inhalationen wird die Gradirluft an den verschiedenen Salinen benützt. Münster besitzt ein Sooldunstkabinet. Für Sooldampfbäder bestehen noch keine eigenen Vorrichtungen. In Münster benützt man die Siedekammern zu diesem Zwecke. Polsdorff bestimmte den Salzgehalt in den Dämpfen die sich aus der siedenden Soole entwickeln, ein Kubikfuss der Dämpfe enthielt am ersten Siedetage 0,118 gr. am zweiten Siedetage 0,279 gr. Salze. 16 Unzen der aus den Dämpfen niedergeschlagenen Flüssigkeit enthalten 207 gran Salz in welchen die qualitative Untersuchung die Bestandtheile der Soole nachwies. Beim ruhigen Abdampfen der Soole, welches durch 7 Tage auf das zweitägige Sieden folgte, war der Salzgehalt der Dämpfe sehr gering, am 7. Tage enthielt ein Kubikfuss Dampf nur noch 0,003 gr. Salz.

Die physiologischen Wirkungen der Kreuznacher Trink- und Badekur sind noch wenig studirt. Das Wasser schmeckt anfangs sehr unangenehm bittersalzig. Nach Engelmann ist die erste

Wirkung von kleinen Dosen Erhöhung der Esslust und auffallend gute Verdauung, geringer Einfluss auf die Darmentleerung, erst bei höhern Gaben erfolgen vermehrte Stühle ohne unangenehmes Gefühl, ohne Leibschmerz, und grosse Dosen bewirken Aufgetriebenheit des Leibes, wässerige Darmentleerungen, kurz alle Zeichen von Darmreizung. Man nimmt das Wasser in Portionen von 2—6 Uncen mit Milch und Molke, die Dosis soll nie über 30 Uncen für den Tag steigen.

Die Wirkung der Bäder ist verschieden nach der Individualität, die Reizbarkeit der Haut ist von grossem Einfluss. Eruptionen wie Pusteln, Furunkel, sollen nach Engelmann nur selten und nur wenn Anlage dazu da ist vorkommen, dagegen bemerkte er häufig an verschiedenen Hautstellen bläuliche schmerzlose Flecke wie von Quetschungen, die sich in grün und gelb umwandeln und dann verschwinden, sie sollen ein Fingerzeig sein die Bäder nicht weiter zu verstärken. Nach längerem Badegebrauche treten zuweilen Abspannung, Unlust, fieberhafte Erscheinungen auf, es sollen diese Symptome den Sättigungsgrad anzeigen.

Als Indicationen für Kreuznach gelten alle jene, welche wir (S. 481—82) für den Gebrauch der Jod- und Bromhältigen Mineralquellen festgestellt haben.

Scrofulose, insbesondere alle oben angegebenen auf scrofulösem Boden wurzelnden Hautkrankheiten, wie lupus, lichen scrofulosus, eczema chron., Sycosis, Ichthyosis. Scrofulöse Geschwüre gewinnen nach Trautwein unter der Einwirkung des Bades, der Umschläge und des gleichzeitigen innern Gebrauchs sehr bald ein besseres Aussehen, die Heilung schreitet rasch vorwärts. Unter den scrofulösen Affectionen der Schleimhäute werden die scrofulösen Augenentzündungen der Kinder am ehesten gebessert, langsamer ist die Wirkung bei otitis scrof. und ozaena scrof. ist meist sehr hartnäckig. Bei Anschwellung der äussern Lymphdrüsen ist die Prognose günstiger, wenn noch eine geringe Empfindlichkeit vorhanden ist.

Hypertrophie verschiedener Organe, und hier stehen in vorderster Reihe für den Gebrauch von Kreuznach Vergrösserung des Uterus in Folge chronischer Metritis, Anschwellung der Ovarien in Folge chronischer Oophoritis, und die auf diese Leiden begründeten Menstruationsanomalien und krankhaften Secretionen. Bei Fibroid des Uterus und der Ovarien ist der Erfolg ein zweifelhafter. Gutartige

Hypertrophie der Brustdrüse bei jugendlichen Individuen wird rasch gebessert, nach der klimakterischen Periode ist das Uebel hartnäckiger. Hypertrophie der Prostata und Hodenanschwellung als Folgen vorangegangener Entzündung werden rückgängig.

Bei Syphilitischen Affectionen, insbesondere bei syphilitischen Geschwüren und Knochenleiden, ferner bei den eigenthümlichen Complicationen von Syphilis und Scrofulose, bei haereditaerer Syphilis ist der Gebrauch von Kreuznach besonders angezeigt.

Das Klima von Kreuznach ist ein sehr mildes und gesundes. Die Mandelbäume welche hier ganze Aleeen bilden, tragen jährlich reiche Früchte. Die mittlere Jahrestemperatur ist 8,1° R. Der Kurort der ausserhalb der Stadt Kreuznach auf der Badeinsel und auf der zwischen der Stadt und der Saline Carlshalle sich erstreckenden Ebene angelegt ist, hat herrliche Villen und Wohnhäuser mit geräumigen Gärten. Die Kureinrichtungen sind sehr gut, die Bäder werden in den meisten Häusern oder im Badehause genommen. Die drei Salinen haben gleichfalls Kuranstalten, die wichtigste ist die von Münster welche jetzt mittelst Eisenbahn in 10 Minuten von Kreuznach zu erreichen ist. Die Kurmittel sind in Münster dieselben wie in Kreuznach. Der Vortheil, dass die Quelle in Münster eine höhere Temperatur hat, ist nicht sehr hoch anzuschlagen, da man durch Zusatz von etwas warmer Milch in Kreuznach dieselbe Temperatur herstellen kann. Wichtiger ist, dass Münster viel ruhiger, von dem Badetreiben entfernter ist und dass es überdiess durch seine herrliche Lage weit mehr das Behagen eines reizenden stillen Landaufenthaltes gewährt.

Elmen.

Das Dorf Elmen liegt ½ Stunde von der Saline und Eisenbahnstation Schönebeck, 2 Meilen von Magdeburg entfernt in der preussischen Provinz Sachsen. Elmen hat zwei Soolenschächte. Die Soole eines Schachtes wird für die Saline benützt, welche für einen grossen Theil Preussens das Kochsalz liefert. Die Badesoole wird aus einem 180′ tiefen Schachte mittelst Dampfkraft emporgehoben, in diesem Schachte sammeln sich mehrere Quellen von verschiedener Löthigkeit, die schwächeren zum Trinken benützten entspringen 30—40′ über dem Boden des Schachtes.

Analyse nach Steinberg.

	Trinkquelle	Badequelle
Chlornatrium	201,89	375,36
Chlorkalium	0,64	1,14
Chlormagnesium	2,81	5,24
Brommagnesium	1,45	4,52
Jodnatrium	Spuren	Spuren
Schwefelsaures Natron	2,53	4,44
Schwefelsaure Magnesia	3,57	6,62
Schwefelsaurer Kalk	10,50	11,32
Schwefelsaures Kali	0,75	1,34
Kohlensaurer Kalk	0,36	2,42
Kohlensaures Eisenoxydul	0,21	0,50
Kieselerde	0,04	0,06
Summe d. f. Bestandtheile	224,75	412,96
Kohlensäure	1,04	1,25 K. Z

Unbestimmte Menge von Schwefelwasserstoff.

Temperatur 9° R.

Die Mutterlauge enthält in 16 Uncen:

Chlornatrium	59,38
Chlormagnesium	1145,83
Brommagnesium	1177,19
Jodnatrium	1,27
Schwefelsaure Magnesia	93,74
Manganchlorür	2,64
Eisenchlorid	1,02
Kieselsäure	0,50
Harz und Extractivstoff	3,00
Quellsatzsäure	0,55
Summe d. f. Bestandtheile	2485,12

Der Reichthum der Mutterlauge an Brom ist erstaunlich gross, sehr wahrscheinlich bezieht sich diese Analyse auf eine Mutterlauge welche durch irgend einen chemischen Prozess präparirt wurde, durch welchen der Bromgehalt in so hohem Grade concentrirt wird. Heine fand in 16 Uncen der dortigen Mutterlauge nur 5 gran Brom.

Die Badeeinrichtungen in Elmen sind sehr ausgedehnt. Die gewöhnlichen in den Boden eingelassenen Bäder enthalten 44 C. F. Wasser. Der Fall den die Soole aus dem 14′ hoch gelegenen Soolreservoirs zu den Bädern hat, wird für Douchen und Wellen-

bäder benützt. Es bestehen daselbst russische Dampfbäder, Sooldampfbäder, Soolschlammbäder und grosse Bassinbäder.

Zu Inhalationen werden die Gradirwerke benützt, die hier eine Stunde Ausdehnung haben. Nach einer Berechnung von Tolberg beträgt eine Fläche der 50′ hohen Gradirwände 27,5000☐ Fuss und verdünsten bei günstigem Wetter täglich 2½ Millionen Quart Wasser mit 1860 Centner Kochsalz.

Die Soole wird auch innerlich sehr verdünnt benützt. Die Indicationen reihen sich an jene für Kreuzenach festgestellten.

Der Kurort liegt flach in den Niederungen der Elbe, und die Umgebung bietet in Bezug auf Naturgenüsse nur sehr wenig.

Dürkheim

liegt in der Pfalz am Fusse der Haard in einer freundlichen von Reben bekränzten Bergen umgebenen Lage, 358′ über dem Meere. Die Zahl der dort zu Tage kommenden Soolquellen ist 7, benützt werden vorzüglich als Trinkbrunnen der Bleichbrunnen und der Fitz'sche Brunnen.

Analyse.

Chlornatrium	71,010	49,215
Chlorkalium	0,599	0,368
Chlorcalcium	14,913	18,180
Chlormagnesium	1,812	2,805
Brommagnesium	0,131	0,094
Jodnatrium	0,014	Spuren
Schwefelsaurer Kalk	0,251	0,243
Kohlensaurer Kalk	2,201	3,168
Kohlensaures Eisenoxydul	0,126	0,094
Kieselerde	0,084	Spuren
Summe d. f. Bestandtheile	81,141	74,167
Kohlensäure	—	4,74 K. Z.

Zum Behufe der Bäder wird die gradirte Soole und die Mutterlauge angewendet, letztere enthält in 16 Uncen 2728 gr. Salze mit 49,99 gr. Bromnatrium und 5,46 gr. Jodnatrium.

Die Quellen sind viel ärmer an Brom als die beiden vorhergenannten, als Kreuzenach und Elmen, und sind wohl dieselben Krankheitsformen, aber nur schwächeren Grades für Dürkheim indicirt.

Das Klima ist sehr günstig, die Mitteltemperatur des Jahres ist 9,5°, die Temperatur ist eine ziemlich gleichmässige, und es trägt die gute Luft und die heitere, freie, sonnige Lage zum Kurerfolge bei Scrofulösen sehr viel bei.

Die bisher besprochenen Quellen sind Soolquellen, die zur Kochsalzgewinnung benützt werden. Die gradirte Soole und die Mutterlauge sind sehr salzreich und sie äussern ihre vorzüglichsten Heilwirkungen, wenn sie als Bäder benützt werden.

Zunächst haben wir nun die Jod und Bromhältigen Quellen zu betrachten, die vorzüglich innerlich angewendet werden, und bei deren äusserer Benützung keine concentrirten Salzlösungen in Anwendung kommen.

Hall.

In einer der freundlichsten Gegenden des Erzherzogthums Oesterreich ob der Enns, in dem reich cultivirten Hügellande, welches zwischen Traun und Enns gegen die Oberöstereichischen Alpen emporsteigt, liegt auf einem gegen den Sulzbach abfallenden Plateau der Markt und Kurort Hall, 3½ Meilen von Linz, 1189′ über dem Meere. Die Quellen entspringen 5 Minuten vom Markte entfernt, und mit diesem durch Parkanlagen verbunden, im Sulzbachthale aus dem Tegel der Tertiärformation. Man unterscheidet die Trinkquelle (Tassiloquelle) und die Badequellen, erstere war schon seit Jahrhunderten in der Umgebung Hall's gekannt, und von den Landleuten unter dem Namen Kropfwasser vielfach benützt. Da die Menge dieses Wassers für einen ausgedehnteren Badebetrieb nicht ausreicht, wurde um neues Wasser zu gewinnen die Trinkquelle abgeteuft, und in einen 50′ tiefen Schacht verwandelt aus dessen Soole und Wänden Wasser in der Ergiebigkeit von 280 Eimer pr. Tag emporquillt, welches mittelst Pumpe gehoben und zu Badezwecken verwendet wird. Das Wasser der Tassiloquelle welches aus einer Felsenritze in diesen Schacht, 4 Klafter über dessen Soole hervorkommt, ist besonders gefasst und wird gleichfalls mittelst Pumpwerk in die Trinkhalle geleitet.

Analyse nach Kauer

Chlorkalium	0,305
Chlornatrium	93,465
Chlormagnesium	1,489

Chlorcalcium	3,078
Chlorammonium	0,562
Brommagnesium	0,448
Jodmagnesium	0,327
Kohlensaures Eisenoxydul	0,033
Thonerde	0,112
Kieselerde	0,191
Summe d. f. Bestandtheile	100,010

Kohlensäure 0,22 Volum, freie CO. in 1 Volum Wasser.

Die Badequellen enthalten nur ungefähr die Hälfte der in der Tassiloquelle gefundenen Bestandtheile.

Das Wasser wird zur Trink- und Badekur benützt. Die Dosis für den inneren Gebrauch beträgt nach Rabl für Erwachsene von 3—12 Uncen pr. Tag, zu Bädern werden dem Süsswasser 5—50 Maass Soole, in einzelnen Fällen auch mehr zugesetzt. Ausserdem wird die Soole zu örtlichen Bädern, zu Umschlägen, Douchen und auch zu Inhalationen verwendet. Das Badehaus ist neu und zweckmässig erbaut, enthält ausser den Wannenbädern auch noch einige Dampfbäder und ist mit vielem Comfort ausgestattet. Für genügenden Wasservorrath ist durch zwei unterirdische Wasserreservoirs die zusammen 15000 Eimer Wasser fassen gesorgt.

Hall zählt zu den an Jod und Brom reichsten Kochsalzwässern, es gelten für seinen Gebrauch alle jene Indicationen welche wir früher für die Wässer dieser Classe angeführt haben. Aus den eben so sorgfältigen als wissenschaftlichen Beobachtungen die uns Dr. Rabl mittheilt, heben wir speciell folgende hervor:

1. Bei Drüsenschwellungen hängen die Heilerfolge von der Dauer, der Grösse und Härte der Drüsengeschwülste ab. Sind sie weich, und besteht die Erkrankung noch nicht lange so ist ein unmittelbarer Erfolg zu erwarten, bei harten und unempfindlichen Drüsengeschwülsten, die schon lange bestehen, ist eine Besserung erst nach wiederholtem Kurgebrauche zu hoffen. Ist bereits Vereiterung und Geschwürsbildung eingetreten, so tritt meist schnelle Heilung ein. Wohl zu unterscheiden von dieser Form der einfachen Drüsenaffection sind die Fälle, in denen alle oder ein grosser Theil der äusseren Lymphdrüsen geschwellt und die einzelnen Gruppen derselben in umfangreiche Geschwülste verwandelt sind, die nur an einzelnen Stellen ihre Zusammensetzung aus Drüsen erkennen lassen, sonst aber jede für sich die

Charaktere fibröser Carcinome haben. Diese Fälle, die meist mit Milztumor und leukämischer Blutbeschaffenheit einhergehen, erfahren in Hall eine auffällige, ziemlich rasche Verschlimmerung.

2. Von scrofulösen Hautkrankheiten ist ausser Lichen und lupus scrof. besonders das scrofulöse Eczem hervorzuheben, welches rasch zur Heilung kommt, ein Umstand, der darum, weil es bei kleinen Kindern oft die erste Form der auftretenden Scrofulose ist, besonders Beachtung verdient.

3. Die glänzendsten und auffälligsten Erfolge werden bei scr. Knochen- und Gelenksentzündungen sowie deren Folgen — Caries — beobachtet. Sehr ausgedehnte Caries werden bisweilen in überraschend kurzer Zeit zur Heilung gebracht.

4. Von scrofulösen Schleimhautaffectionen sind besonders die Ophthalmien hervorzuheben.

5. Von Syphilis erfahren insbesondere die hereditäre Syphylis und ausserdem die Knochensyphilis, so wie die papulösen, squammösen und ulcerösen syph. Hautkrankheiten eine wesentliche Besserung und oft vollständige Heilung, bei Schleimhautsyphilis werden keine Erfolge beobachtet, syph. Iritis und Chorioiditis vertragen die Bäder in keiner Weise.

6. Von nicht syph. Hautkrankheiten finden jene bei denen Geschwürsbildung oder Exsudation in die Haut und Hypertrophie derselben auftreten, ihre Heilung. Hieher gehören jene Fälle von chronischem Eczem, bei denen eine sehr bedeutende Hypertrophie der Haut vorhanden ist; als besonders interessant wird eine vollständige Heilung einer den ganzen Unterschenkel umfassenden enormen Elephantiasis aufgeführt.

7. Von Krankheiten der Genitalsphäre sind besonders Infarcte und Hypertrophien des uterus sowie chronische Entzündungen der Ovarien hervorzuheben. Die oft sehr namhafte Besserung welche bei Fibroiden beobachtet wird, ist auf Rechnung der durch die Kur bewirkten Beseitigung der begleitenden Veränderungen des Organes zu setzen. Hieher gehören ferner die Vergrösserungen der Prostata, die in soferne sie durch chronische Entzündung bewirkt werden, einen günstigen Erfolg erfahren; bei reinen einfachen Prostata-Hypertrophien wird keine Veränderung beobachtet.

8. Bei chronischen Catarrhen der Nase, des Rachens und Kehlkopfes ist die örtliche Anwendung der Soole, insbesondere in Dampfform zu Inhalationen und bei Blennorrhöen des Uterus, der vagina und urethra die Sitzbäder und Einspritzungen von

grossem Nutzen, und wurden Heilungen langjähriger weisser Flüsse und Nachtripper beobachtet.

Es besteht in Hall nebst einem Spitale für Arme auch noch ein besonderes Spital für scrofulöse Kinder. Das Klima ist gut, die Luft rein, die mittlere Temperatur der Sommermonate 13° R. Im Markte Hall ist für Wohnungen bestens gesorgt.

Adelheidsquelle.

Das Dorf Heilbrunn, in welchem die Adelheidsquelle entspringt, liegt in Oberbaiern, 1¼ Stunde von Benedictbeuern, 8 Meilen von München entfernt, ungefähr 2400′ über dem Meere. Die schon seit mehreren Jahrhunderten gekannte Quelle entspringt aus der sogenannten Molasse, einem Gliede der tertiären Formation.

Analyse von Pettenkofer.

Chlornatrium	38,0684
Chlorkalium	0,0200
Bromnatrium	0,3678
Jodnatrium	0,2199
Schwefelsaures Natron	0,0480
Kohlensaures Natron	6,2168
Kohlensaure Kalkerde	0,5840
Kohlensaure Magnesia	0,1440
Kohlensaures Eisenoxydul	0,0720
Thonerde	0,1424
Kieselerde	0,1472
Organische Stoffe	0,1648
Summe d. f. Bestandth.	46,1953
Kohlensäure	13,18 KZ.
Kohlenwasserstoff	8,02
Stickstoff	6,54
Sauerstoff	1,38

In der Adelheidsquelle steigen fortwährend Gasblasen auf. Das Gas ist nicht entzündlich, nach der Analyse von Pettenkofer enthält es in 100 Volumtheilen

Kohlenwasserstoff	75,5
Stickstoff	18,0
Sauerstoff	2,2
Kohlensäure	4,3

Das Adelheidswasser wird sehr wenig an Ort und Stelle benützt. In dem Dorfe Heilbrunn ist nur die kläglichste Unterkunft für eine kleine Anzahl von Gästen zu finden. Etwas besser gesorgt ist nach dieser Richtung in dem eine kleine Wegstunde von Heilbrunn entfernt liegenden Dorfe Bichel. In dem dortigen Gasthause sind ein Paar Badezellen, welche den bescheidensten Ansprüchen genügen. Doch liefert die Quelle kaum für 10 Bäder täglich Wasser. Dagegen wird das Wasser der Adelheidsquelle in grossen Quantitäten versendet. Es wird zumeist zum Trinken benützt, doch auch örtlich zu Waschungen, zu Cataplasmen und Injectionen verwendet. Nach Oettinger fängt man die 3, 4—6 wöchentliche Kur mit 1 bair. Quart = 9 Unzen an und steigt bis auf 3 Quart für den Tag. Oettinger liess schon wiederholt auf 6 und 8 Quart für den Tag steigen. Bei Kindern von 6—12 Jahren genügt meist 1 Quart für den Tag und vor Ablauf der ersten Dentitionsperiode 1—4 Esslöffel.

Die Indicationen für Heilbrunn sind dieselben, wie für Hall nur dürfte es wegen seines geringeren Kochsalzgehaltes und wegen seines Gehaltes an kohlensaurem Natron leichter verdaut werden, und bei Individuen, deren Magen sehr empfindlich ist, zumal wenn ein chronischer Magencatarrh vorhanden ist, dem Haller Wasser vorgezogen werden.

An Ort und Stelle ist Hall vorzuziehen, weil dort der innere Gebrauch des Wassers durch die sehr wirksamen Bäder unterstützt werden kann.

Krankenheil.

Krankenheil ist der wohltönende Name für den in den letzten Jahren in einen Kurort umgewandelten Marktflecken Tölz. Dieser liegt am Eingange in die baierischen Voralpen, wo die Isar aus den Bergen in die Ebene eintritt, 2048′ über dem Meere, 6 Meilen von München, 2 Meilen von der an der München-Salzburger Bahn liegenden Station Holzkirchen und 2 Stunden von Heilbrunn entfernt. Eine Stunde von Tölz entfernt erhebt sich bis zu einer Höhe von 3793′ eine Voralpe, der Blomberg. An der östlichen Abdachung derselben wurde im Jahre 1846 zufällig eine Quelle entdeckt, die Jodhaltig gewesen sein soll. Regengüsse

verschütteten den Gypsbruch, in welchem diese Quelle sich befand. Einige Jahre später wurden 3 Stollen in den Berg getrieben und man fand die Quellen, welche jetzt das Krankenheiler Wasser liefern. Es sind 4 Quellen. Die 2 Hauptquellen entspringen aus Klüften des rothen Marmors und sind gemeinschaftlich in einer Grotte vereinigt, einige Schritte ausserhalb kommen gleichfalls aus dem rothen Marmor noch 2 andere Quellen hervor. Die beiden Hauptquellen nennt man die Jodsoda- oder Bernhardsquelle und die Jodsodaschwefelquelle oder Johanngeorgenquelle.

Analyse der Jodsodaschwefelquelle nach Fresenius.

Schwefelsaures Kali	0,074373
Schwefelsaures Natron	0,039383
Chlornatrium	2,277949
Jodnatrium	0,012265
Kohlensaures Natron	2,568868
Kohlensaurer Kalk	0,781863
Kohlensaure Magnesia	0,228503
Kohlensaures Eisenoxydul	0,001912
Kieselsäure	0,075402
Bromnatrium	Spuren
Summe d. f. Bestandtheile	6,060498
Kohlensäure	0,235 KZ.
Schwefelwasserstoff	0,075

Die zweite Quelle ist fast ganz gleich zusammengesetzt, nur enthält sie in Summe noch weniger feste Bestandtheile, nämlich bloss 5,50, mit noch etwas weniger Jodnatrium, und einem geringern Schwefelwasserstoffgehalt.

Wittstein hat eine noch geringere Menge an fixen Bestandtheilen mit noch kleinerem Jodgehalt gefunden.

Nach diesen Analysen zählt Krankenheil durchaus nicht zu den wirksamen Mineralquellen und am allerwenigsten kann ihm ein bemerkenswerther Platz unter den Jodquellen eingeräumt werden. Die Hauptquelle von Teplitz in Böhmen mit welcher Krankenheil in der Zusammensetzung am meisten Aehnlichkeit hat, enthält die doppelte Menge Jodnatrium, nämlich 0,035, und noch

ist Niemanden eingefallen Teplitz unter die Jodquellen zu stellen. Teplitz ist eine indifferente Therme, es dankt seine Wirkungen nicht dem geringen Gehalte an kohlensaurem Natron, und noch weniger den Minimalmengen von Jod, sondern vor allem seiner hohen Temperatur. Dem Wasser von Krankenheil fehlen die Eigenschaften der Therme, es besitzt nur die Indifferenz der chemischen Zusammensetzung. Jodwirkungen kann nur der von dem Wasser von Krankenheil erwarten, der an die Heilkraft der billionsten Verdünnungen glaubt.

Aus dem Wasser von Krankenheil wird auch durch Abdampfung ein Salz bereitet, welches nach Fresenius in 1000 Theilen 1,98 Jodnatrium = 1,67 Jod enthält. Von diesem sogenannten Sal Krankenh. sollen 2—6 gran 2—3mal täglich angewendet werden, eine Dosis von 6 gran Salz enthält 0,01 gr. Jod!! Auch Pastillen, Seife und andere Präparate weiss die erfinderische Industrie aus dem Wasser von Krankenheil zu fabriziren.

Das Wasser wird von den Quellen nach dem 3/4 Stunden entfernten Tölz in Flaschen gebracht und dort getrunken. In Tölz besteht auch eine kleine Badeanstalt wohin das Wasser in Fässer gebracht und in oberirdischen Reservoirs aufbewahrt wird. In neuester Zeit wurde in der Nähe der Isar eine Quelle gefunden, deren Wasser auch zu Badezwecken verwendet wird.

Man beginnt jetzt ausserhalb des Marktfleckens Häuser zu bauen und dahin die Kurkolonie zu verpflanzen, leider hat man zu dieser Anlage einen sonnigen ganz baumlosen Wiesengrund gewählt. Die Lage von Tölz ist sehr schön, die Vegetation trägt schon vollständig den Charakter der Voralpen, unzweifelhaft ist der Aufenthalt für scrofulöse Individuen sehr günstig, und man kann gewiss auch bei schweren scrofulösen Affectionen dort die günstigsten Resultate erzielen — wenn man Adelheidsquelle oder Haller Wasser gebrauchen lässt.

Wildbad - Sulzbrunn.

In einer Waldschlucht des Kemptner Waldes, eines mit Fichtenholz bewachsenen Vorberges der Allgäuer Alpen, eine Stunde von der Stadt und Eisenbahnstation Kempten in Baiern entfernt, wurde vor einigen Jahren eine schwache Jodquelle entdeckt und daselbst die kleine Kuranstalt Wildbad-Sulzbrunn gegründet. Die Quelle soll, wie man aus einigen römischen Münzen, die bei deren Rei-

nigung und Fassung gefunden wurden, schliessen will, schon den Römern bekannt gewesen sein, man nennt sie darum Römerquelle, mit dieser wurden noch 2 andere Quellen gefunden und mit dem Namen Hildegardsquelle bezeichnet.

Analyse nach Liebig.

Chlornatrium	14,653
Chlorkalium	0,136
Kohlensaurer Kalk	2,480
Chlorcalcium	0,263
Kohlensaure Magnesia	0,420
Chlormagnesium	1,036
Jodmagnesium	0,1104
Brom	Spuren
Kieselsäure	0,034
Eisenoxyd	0,014
Summe d f. Bestandtheile	19,146
Kohlensäure	2,6 KZ.

Der Jodgehalt der Quelle ist sehr gering, doch übertrifft er 10mal den Jodgehalt von Krankenheil. Die Quelle enthält überdiess Kochsalz in bemerkenswerther Menge und unterscheidet sich auch dadurch vortheilhaft von Krankenheil. Ihre Anwendung findet dieselbe in chronischen Catarrhen, die auf scrofulösem Boden wurzeln und es kann unzweifelhaft in diesen Fällen der Kochsalzgehalt, unterstüzt von der kleinen Jodmenge, günstig wirken. Man bereitet aus dem Wasser gleichfalls Quellsalz, Seife und eine Salzlauge, die den Bädern zugesetzt wird. Aus dem Reservoir soll sich freies Jod entwickeln und dieses wird in einem ober dem Reservoir befindlichen Raume zu Inhalationen benützt.

Man bereitet ferner in Sulzbrunn Jodmilch und Jodmolke, indem man dem Futter, welches man den Kühen und Ziegen verabreicht, Sulzbrunnerwasser oder Quellsalz zusetzt. Nach Liebig's Analyse sollen 100 Unzen der Abendmilch einer mit Sulzbrunner Wasser getränkten Kuh 0,0114 Grm. Jod enthalten. 10 Unzen einer solchen Milch enthalten ungefähr 0,02 bair. Gran!!

Sulzbrunn ist sehr reizend gelegen, seine Höhe über dem Meere beträgt 2671′, es ist überdiess durch einen bis 3000′ hohen Gebirgszug geschützt, es geniesst schon alle Vortheile einer guten Alpenluft und diese kann unzweifelhaft bei leichten Formen von Scrofulose den günstigsten Einfluss üben.

Aschaffenburg - Soden.

Die freundliche Stadt Aschaffenburg, eine Station der Eisenbahn, welche Frankfurt mit Bamberg verbindet liegt im Nordwesten Baierns, am westlichen Fusse des Spessart nahe dem rechten Mainufer. Von Aschaffenburg $1\frac{1}{2}$ Fahrstunden entfernt liegen die beiden seit wenigen Jahren gekannten bromhältigen Quellen, welche zur Gründung der Kuranstalt Soden Veranlassung gegeben haben.

Analyse von Moldenhauer.

Chlorkalium	3,80
Kochsalz	111,91
Chlormagnesium	4,96
Chlorcalcium	39,47
Brommagnesium	0,514
Jodmagnesium	0,0006
Schwefelsaurer Kalk	5,46
Kohlensaurer Kalk	0,89
Kohlensaures Magnesia	0,03
Kohlensaures Eisenoxydul	0,03
Kieselsäure	0,03
Summe d. f. Bestandtheile	167,14

Kohlensäure 2,1 K. Z.
Temperatur 10,4°

Die Quelle 2 soll die Hälfte dieser Bestandtheile, nämlich 56 gr. mit 0,16 Brommagnesium enthalten, doch war die Ausschliessung von Süsswasser noch nicht gelungen, als die Analyse dieser Quelle ausgeführt wurde.

Die Quelle 2 wird zum Trinken, die Quelle 1 zum Baden verwendet.

Diese Quelle zählt zu den reichsten Bromquellen, sie würde sich in ihrer Bedeutung an Hall anreihen, sie würde wie Hall ihre Anzeige bei den schwersten Formen von Scrofulose finden. Wenn wiederholte Analysen die Zusammensetzung als eine constante bezeichnen, kann diese Kuranstalt rasch einer grossen Entwicklung entgegensehen.

Salzhausen.

Das Soolbad Salzhausen ist im Grossherzogthume Hessen, an den letzten Ausläufern des vulkanischen Vogelberges in einem schmalen Seitenthale der Wetterau, $\frac{1}{2}$ Stunde von Nidda entfernt. Es entspringen hier 8 Quellen am Fusse basaltischer Höhen.

Liebig untersuchte im Jahre 1843 2 von den Quellen.

	I.	II.
Chlornatrium	72,44	73,45
Chlorcalcium	—	2,57
Chlorkalium	0,66	1,83
Eisen, Verlust	—	
Chlormagnesium	6,14	8,79
Schwefelsaures Natron	6,16	11,17
Kohlensaurer Kalk	4,35	—
Kohlensaures Eisenoxydul	0,12	—
Jodnatrium	—	0,59
Bromnatrium	0,003	—
Kieselsäure	0,08	—
Summe d. f. Bestandtheile	89,98	98,40
Kohlensäure	3,0	4,3
Temperatur	11—12° R.	

Die Ergiebigkeit der Quellen ist sehr gross.

Die Quelle 2 gehört zu den kräftigsten Jodwässern, eine neue Analyse wäre wünschenswerth. Wenn der Gehalt an Jod unverändert geblieben, verdient die Quelle unter die besten Jodwässer, die wir besitzen, gereiht zu werden.

In Salzhausen besteht eine Saline mit ausgedehnten Gradir werken. Man benützt die gradirte Soole zu den Bädern. Die Mutterlauge soll ziemlich viel Brom enthalten

Salzhausen hat ein schönes Kurhaus mit guten selbst eleganten Wohnungen und einen ausgedehnten Park. Der Kurort ist trotz seines langen Bestehens noch nicht zur rechten Entwicklung gekommen.

Aus dem Wasser wird durch Abdampfung ein Salz bereitet. 100 gr. dieses Salzes enthalten 0,198 gr. Jodnatrium, die vorwaltendsten Bestandtheile sind Kohlens. Natron und Kochsalz. Die Lösung dieses Salzes und das durch Versiedung eingeengte Mineralwasser werden auch äusserlich angewendet.

Iwonicz.

Iwonicz ist ein ³/₄ Meilen langes Dorf im Sanoker Kreise in Galizien, es liegt am Abhange einer mit Nadelholz bewachsenen Höhe 2 M. von Krosno, 24 M. von Lemberg entfernt. Es entspringen daselbst aus Salz- und Naphtahältigem Thon 4 Quellen.

Analyse nach Torosiewicz.

	Quelle I.	Quelle II.
Chlornatrium	60,457	47,193
Bromnatrium	0,291	0,099
Jodnatrium	0,169	0,040
Kohlensaures Natron	13,037	8,005
Kohlensaures Ammoniak	0,253	—
Kohlensaure Kalkerde	1,721	1,466
Kohlensaure Magnesia	0,665	0,514
Kohlensaures Eisenoxydul	0,039	0,059
Kohlensaures Manganoxydul	0,019	0,027
Kieselerde	0,089	0,108
Organische Stoffe	0,078	0,091
Bituminöses Erdharz	0,052	0,032
Summe d. f. Bestandtheile	76,870	57,634

In K. Z. Wasser waren enthalten:

Kohlensäure	30,41
Kohlenwasserstoff	7,77
Stickgas	0,70

Ausser diesen 2 Quellen findet sich daselbst eine Eisenquelle *mit 1,8 gr. festen* Bestandtheilen worunter 0,2 Eisenoxydul, und die *Polterquelle* mit reicher Kohlenwasserstoffentwicklung.

Die Quelle von Iwonicz steht in ihrer Zusammensetzung sehr nahe der Adelheidsquelle, sie hat wie jene kohlensaures Natron und Kohlenwasserstoff in Lösung, ihr Jod und Bromgehalt ist nicht bedeutend geringer als jener der Adelheidsquelle.

Für die Quelle von Iwonicz gelten also genau dieselben Indicationen die für die Adelheidsquelle Geltung haben. Insbesondere findet das Wasser seine Anzeige bei allen schweren Formen von Scrofulose, bei allgemeiner torpider Scrofulose, bei Drüsen-Schleimhaut- Knochen- und Gelenksaffectionen, und bei scrofulösen Geschwüren, ferner bei syphilitischen Knochen- und Gelenksleiden und manchen syphilitischen Exanthmen.

Die Umgebung von Iwonicz ist schön, die Luft ist rein und gesund, die Kureinrichtungen sind entsprechend, das Wasser wird auch versendet.

Zaizon.

Das freundliche Dorf Zaizon liegt in Siebenbürgen, eine Stunde von Kronstadt entfernt, in einem langen schmalen Gebirgs-

thale am südwestlichen Abhange der grossen Karpathenkette 1700′ über der Meeresfläche. Es entspringen daselbst zahlreiche Mineralquellen, von welchen 3 zu therapeutischen Zwecken benützt werden, nämlich der Ferdinandsbrunnen, der Franzensbrunnen und der Ludwigsbrunnen.

Analyse nach Greissing und Schnell.

	Ferdinandsbrunnen	Franzensbrunnen	Ludwigsbrunnen
Chlornatrium	4,69	0,61	0,47
Jodnatrium	1,91	0,06	—
Kohlensaures Natron	10,11	3,16	4,18
Kohlensaurer Kalk	3,51	1,56	4,40
Kohlensaure Magnesia	0,84	0,42	1,18
Kohlensaures Eisenoxydul	0,11	0,58	1,19
Schwefelsaures Natron	0,15	0,35	0,39
Schwefelsaures Kali	—	—	0,59
Phosphorsaure Thonerde	—	—	0,49
Kieselsäure	0,12	0,34	0,21
Summe d. f. Bestandtheile	21,44	7,08	13,10
Kohlensäure	19,6	16,3	30,0 K. Z.

Nach dieser Analyse übertrifft die Ferdinandsquelle bei weitem alle früher genannten Quellen an Jodgehalt. Die Jodmenge ist im Vergleiche zu allen gekannten Jodquellen so überraschend gross, dass wohl der Wunsch gerechtfertigt erscheint, es möchte nochmals die Jodbestimmung nach der neuesten wissenschaftlichen Methode vorgenommen werden. Von welcher Bedeutung die Methode bei dieser Bestimmung ist, hat Pettenkofer bewiesen, während frühere Analytiker in 16 Uncen der Adelheidsquelle 0,7 und 0,9 Jodnatrium fanden war das Resultat seiner Analyse 0,2.

Die Ferdinandsquelle von Zaizon ist ein jodhältiger alkal.-mur. Säuerling, sie erinnert zunächst in der qualitativen Zusammensetzung an die Quellen von Luhatschowitz, nur dass dort weit mehr Kochsalz und kohlensaures Natron, hier dagegen unvergleichlich mehr Jod in Lösung ist. Die Franzensquelle ist eine schwach zusammengesetzte Quelle und erinnert zumeist an jene von Krankenheil, ihr Wasser wird meist zu kalten Bädern im Lobogó verwendet. Die Ludwigsquelle würde nach der Analyse zu den kräftigsten Eisenquellen die wir besitzen gehören.

Ausserdem besitzt Zaizon eine gute Molke.

Die Wirkungen der angeführten Mittel combiniren sich zu

wichtigen Heilzwecken bei Scrofulose und der dadurch so häufig veranlassten Anämie.

Fabricius berichtet von eclatanten Kurerfolgen bei Scrofulose der Kinder. Die günstige Einwirkung auf allgemeine Scrofulose ist so bekannt, dass das Bad meist von scrofulösen Kindern gebraucht wird. Ferner bewährt es sich vorzüglich bei Chlorose insbesondere wenn scrofulöse Drüsenanschwellungen oder Anschwellungen des Uterus und der Ovarien mit vorhanden sind. Die Folgezustände der Anämie, insbesondere Störungen des Nervenlebens sollen gleichfalls sehr gebessert werden. Die Molkenkur wird bei chronischen Catarrhen der Respirationsorgane anfangs allein, später mit Ferdinandsquelle gemischt mit grossem Erfolge angewendet. Wenn die Ferdinandsquelle wirklich so jodreich ist wie die Analyse angiebt, würden wir ihre Vermischung mit Molke bei beginnender Tuberculose nicht angezeigt finden.

Die Dosis in welcher das Wasser von Erwachsenen getrunken wird, ist von 3—4 Halbseidelbecher bis auf 10—12. Auch diese gewöhnlich angewendete Dosis scheint keine Bestätigung für den enormen Jodgehalt, welchen die Analyse angibt.

Das Thal ist wohl gegen kalte Nordwinde geschützt, doch *ist die Luft* oft ziemlich rauh und der Temperaturwechsel häufig. Die Kureinrichtungen werden mit jedem Jahre entsprechender.

Bassen

ungarisch Felsö Bajom, ist ein sächsisches Dorf in Siebenbürgen, liegt im Maroscher Flussgebiete $1\frac{1}{2}$ Stunde von Mediasch entfernt, in einem angenehmen Thale. Die Zahl der benützten Quellen ist 6. Die wichtigsten davon sind das Ferdinandsbad, das Kirchenbad, die Felsenquelle und das Merkelbad. Sie werden fast ausschliesslich zu Bädern benützt, fünf von den Quellen werden zu warmen Bädern, die Felsenquelle zu kalten Bädern verwendet. Die Quellen sind qualitativ gleich zusammengesetzt, die Merkelquelle ist am wenigsten reich an festen Bestandtheilen.

Analysen nach Folberth.

	Ferdinandsquelle	Felsenquelle
Chlornatrium	285,004	309,312
Chlorcalcium	11,389	15,943
Chlormagnesium	12,249	14,292
Schwefelsaure Magnesia	0,422	0,793
Jodnatrium	0,0825	0,1029
Bromnatrium	0,3033	0,2257
Kohlensaures Natron	—	0,322
Kohlensaurer Kalk	0,344	1,614
Kohlensaure Magnesia	0,192	0,437
Kohlensaures Eisenoxydul	0,076	0,047
Phosphorsaure Thonerde	—	0,168
Organische Substanz	Spuren	Spuren
Kieselsäure	Spuren	0,253
Summe d. f. Bestandth.	310,0645	343,5096
Kohlensäure	1,3	6,3 K. Z.
Temperatur	10°	12°

Diese Analyse weicht wesentlich von der frühern von Stenner ab, nach dieser enthielt der Ferdinandsbrunnen 0,617 und der Felsenbrunnen 0,504 Jodnatrium, abermals ein Beweis, wie vorsichtig diese ältern Analysen aufzunehmen sind. Die Quellen enthalten Kohlenwasserstoff, in Folberths Analyse ist die Menge nicht bestimmt. Die Angabe Stenners dass 100 K.. Z. Wasser 400 K, Z. Kohlenwasserstoff enthalten ist gewiss unrichtig, denn nach Bunsen ist der Absorptionscoëfficient des Kohlenwasserstoff's bei 14 C., also bei der ungefähren Temperatur der Quellen, 0,166. Das Wasser von Bassen ist eine Bromreiche Soole, sie findet ihre vorzüglichste Anwendung bei Gicht, insbesondere soll die günstige Wirkung, die sie auf Gichtablagerungen in den Gelenken übt, auffallend sein. Ferner bei chronischem Rheumatismus, bei scrofulösen Drüseninfiltrationen, bei Anschwellungen des Uterus und der Ovarien, bei scrofulösen Hautleiden und bei syphilitischen Knochen- und Beinhautaffectionen.

Das Dorf ist freundlich, die Häuser reinlich und gut gebaut, meist von Deutschen bewohnt, die Badeanstalt ist entsprechend.

Lippik

liegt in Slavonien 2½ Meile von Daruvar entfernt, in einer schönen Gegend am Pakraflusse ¼ M. vom Markte Pakraz. Es sind

daselbst 4 Quellen, welche 2 Badehäuser versehen. Die Badehäuser besitzen grosse Bassins von 9—10′ Länge und 6′ Breite in welche die Quellen einmünden.

Analyse nach Wagner

	Bischofsquelle
Schwefelsaures Natron	4,790
Chlornatrium	4,687
Chlorcalcium	0,788
Jodcalcium	0,311
Kohlensaures Natron	10,285
Kohlensaure Magnesia	0,745
Kohlensaure Kalkerde	1,125
Phosphorsaure Thonerde	0,027
Kieselsäure	0,834
Summe d. f. Bestandtheile	23,582
Temperatur	37° R.

Die aus dem Wasser sich entwickelnden Gasarten bestehen in 1000 Vol. aus:

Kohlensäure	285,6
Stickstoff	714,4

Die Quelle von Lippik ist einzig in ihrer Art, wir besitzen in Europa keine zweite Jodtherme von so hoher Temperatur. Das Wasser von Münster am Stein hat bloss 24° R., hat überdiess eine ganz andere Zusammensetzung, ist ein Kochsalzwasser, während die Quelle von Lippik eine salinisch alkalische Jodtherme ist. Der Wirkungskreis von Lippik ist unzweifelhaft ein sehr bedeutender. Es combiniren sich in demselben die Jodwirkungen mit jenen der hohen Temperatur und der alkalisch-salinischen Salze. Seine vorzüglichste Anwendung findet es jetzt bei chronischer Gicht, insbesondere bei *Localisation* derselben in den Gelenken, hier unterstützen sich alle früher genannten Momente, um auf das Grundleiden, auf die Exsudate und die dadurch verenlassten Folgezustände, Contracturen, Pseudoankylosen sehr günstig zu wirken; ferner wird es angewendet bei veralteten Rheumatismen, bei allen Formen von Scrofulose, bei Hypertrophien des Uterus und der Ovarien, und bei inveterirter Syphilis.

Gewiss würde es auch auf Circulationsstörungen im Unter-

leibe, insbesondere aber auf verschiedene Formen von Leber- und Milztumoren, vorzüglich auf Coloidinfiltrationen einen sehr günstigen Einfluss üben. Leider ist das Bad noch nicht gewürdigt, und sind auch die Kureinrichtungen und die Mittel für Unterkunft der Gäste in keiner Weise der Bedeutung der Quellen entprechend.

Wildegg

liegt in der Schweiz im Süden von Schinznach an der Strasse zwischen Aarau und Brugg. Die Jodquelle wurde durch Bohrung in eine Tiefe von 340′ aufgeschlossen.

Analyse

	nach Laué	nach Löwig
Chlornatrium	80,236	75,264
Chlorkalium	0,039	0,044
Chlorcalcium	1,980	2,866
Chlormagnesium	12,451	12,387
Chlorammonium	0,049	—
Chlorstrontium	0,152	—
Jodnatrium	0,281	0,301
Bromnatrium	0,236	0,006
Schwefelsaurer Kalk	14,172	13,485
Salpetersaures Natron	0,339	—
Kohlensaurer Kalk	0,583	0,637
Kohlensaures Eisenoxydul	0,030	0,003
Kohlensäure	0,030	—
Summe d. f. Bestandth.	110,578	104,993

Die Quelle von Wildegg erinnert in der Zusammensetzung an die Adelheidsquelle, doch hat diese, zumal in Berücksichtigung auf den Gesammtgehalt bei weitem mehr Jod, und insbesondere viel mehr Brom, welches nach Löwig's Analyse fast nur in Spuren vorhanden ist.

In Wildegg ist keine Kuranstalt, das Wasser wird viel versendet, und findet seine Indication in allen Krankheitsformen in welcher die Adelheidsquelle angewendet wird.

Saxon.

Das Dorf Saxon liegt 1475′ über der Meeresfläche im Canton Wallis auf dem linken Rhoneufer, 2 Stunden von Martigny entfernt.

Auf dem Gebiete von Saxon, aus sumpfigem Boden, entspringt die durch ihren veränderlichen Jodgehalt höchst merkwürdige Quelle. Bis nach Saxon reichen die letzten Auslaufer des krystallinischen Gesteins des Montblanc. Nahe bei der Quelle bildet, nach der Schilderung von Meyer-Ahrens, der unter das Niveau der Rhoneebene sich versenkende Fuss der Gebirgskette der südlichen Thalseite einen nach Südwest einspringenden Winkel. Die eine südliche Seite desselben besteht aus einem schiefrigen Kalkstein, die andere westliche Seite besteht von der Quelle bis zum Badegebäude und von diesem hinweg in südwestlicher Richtung, aus gelblichen Rauchwackegestein. Dieses Gestein ist löcherig, und in seinen Höhlen, Spalten und Rissen mit einer bald gelblichen, bald orange oder rosafarbenen weichen, markigen oder erdigen Substanz erfüllt. In der markigen Substanz fand Brauns bis 16,74 p. m., Rivier 15,60 p. m. Jod. Das Wasser eines in dieses Gestein gehauenen Kellers, war reich an Jod. Die Hauptquelle, die nicht frei von Wildwasser ist, liefert jährlich 210000 K. M. Wasser, dessen Temperatur von 19,6—20° R. schwankt. Die Quelle wurde zum erstenmale im Jahre 1844 von Morin untersucht, er fand keine Spur Jod, im Jahre 1852 wurde zum erstenmale Jod gefunden, nachdem im Jahre 1851 hier ein Erdbeben stattgefunden. Zahlreiche Untersuchungen wurden seitdem von vielen Chemikern angestellt, und es stellte sich dabei heraus, dass der Jodgehalt von einem Tage zum andern, und selbst von einer Minute zur andern wechselnd sei.

Am 25. Jänner 1853 12 Uhr fanden Rivier und Fellenberg an der Quelle in 1000 Grammes Wasser 0,0245 gr. Jod

am 26.	Jänner	1853	7	Uhr	45 M.	„	„	„	0,0000	„
„	„	„	2	„	„	„	„	„	0,0000	„
„	„	„	4	„	45 M.	„	„	„	0,0175	„
„	„	„	6	„	45 M.	„	„	„	0,0315	„
am 27.	„	„	10	„	30 M.	„	„	„	0,0000	„
„	„	„	11	„	5 M.	„	„	„	0,0175	„
„	„	„	2	„	15 „	„	„	„	0,0578	„
„	„	„	4	„	—	„	„	„	0,0617	„
am 28.	„	„	9	„	50 M	„	„	„	0,0000	„
„	„	„	9	„	55 „	„	„	„	0,0676	„
„	„	„	10	„	—	„	„	„	0,0981	„
„	„	„	10	„	15 „	„	„	„	0,0470	„

Die neuesten Untersuchungen von Morin, bestätigen dieses

Wechseln von Stunde zu Stunde, von Minute zu Minute, während zuweilen wieder Stunden lang der Gehalt constant bleibt.

Eine Analyse kann in solchem Falle einen nur sehr bedingten Werth haben, wir theilen jene mit, die den zeitweiligen grossen Jodgehalt beweisen.

Analyse.

	in 10000 Th. nach Heidepriem v. J. 1853	in 7680 Th. n. O. Henry v. J. 1855
Jodcalcium	1,715	0,844
Jodmagnesium	—	
Bromcalcium	—	0,314
Brommagnesium	—	
Kohlensaurer Kalk	2,147	1,69
Kohlensaure Magnesia	0,108	0,14
Kohlens. Kali	—	0,02
Kohlens. Eisenoxydul	—	0,02
Schwefels. Kali	0,472	—
Schwefels. Natron	0,818	0,46
Schwefels. Magnesia	1,609	2,22
Schwefels. Kalk	—	0,15
Chlornatrium	0,269	0,14
Kieselerde	0,110	0,38
Summe d. f. Bestandtheile	7,249	6,42

Das Wasser wird getrunken, und zu Bädern in natürlicher und künsticher Wärme benützt. Vor der Benützung an der Quelle wird immer durch Reaction der ungefähre Jodgehalt bestimmt.

Man versendet auch das Wasser, aber der wechselnde Jodgehalt beweist, wie wenig verlässlich dieses versendete Wasser ist. Man benützt es bei den schwersten Formen von Scrofulose, und bei inveterirter und constitutioneller Syphilis — unzweifelhaft lassen sich an der Quelle bei Berücksichtigung der jeweiligen Schwankungen grosse Erfolge erzielen, da der zeitweilige höchste Jodgehalt den Fellerberg fand 0,75 gr. in 16 Uncen, jede andere Jodquelle an Jodgehalt übertrifft.

Castrocaro

liegt in Toscana, in einem Thale durch welches der Fluss Montone fliesst, jenseits der Appeninen an der von Florenz nach Forli führenden Strasse. Die Quelle entspringt aus einem salzhältigen

Thon der Tertiärformation. Sie enthält nach Tozzetti's Analyse im Pfunde 410 gr. Salze mit 379 gr. Kochsalz, 1,108 Jodnatrium und 0,072 Bromnatrium.

Das Wasser ist also eine reiche Soolquelle mit grossem Jodgehalte. Es ist vorzüglich zu Bädern geeignet, das Wasser wird aber auch versendet und zum Trinken benützt, wie natürlich können dann nur kleine Quantitäten, mehrere Esslöffel mit Süsswasser verdünnt getrunken werden. Seine Indication findet es überall da, wo der innere Gebrauch von Jod indicirt ist.

Eine vergleichende Zusammenstellung der Quellen nach ihrem Jod- und Bromgehalte scheint uns insolange unpraktisch, bis nicht alle diese Quellen in Bezug auf diese Bestandtheile nach gleicher Methode analysirt wurden. Es könnte sonst leicht geschehen, dass Quellen welchen wir jetzt den ersten Platz einräumen würden, dann weit zurücktreten müssten und umgekehrt. Vorläufig müssen wir noch die ganze Zusammensetzung ins Auge fassen, um Aehnlichkeiten und Differenzen zwischen den einzelnen Quellen einigermassen beurtheilen zu können.

Seebäder.

Das Meer ist gleichfalls ein Mineralwasser und schliesst sich seiner Zusammensetzung nach an die Kochsalzwässer an. Das Meerwasser repräsentirt eine schwachlöthige Soole mit 3 bis 4% Salzgehalt. Der vorwaltendste Bestandtheil ist wie bei den Soolwässern Chlornatrium, ferner sind noch in grösserer Quantität vorhanden andere Chlorverbindungen, wie Chlorcalcium, Chlormagnesium, Sulfate wie schwefelsaures Natron, Kalk und Magnesia und geringe Quantitäten Jod- und Bromverbindungen.

An der physiologischen und therapeutischen Wirksamkeit der Seebäder betheiligen sich aber ausser dem Seewasser als solches noch andere wichtige Momente, nämlich 1. die Seeluft, 2. die niedere Temperatur des Bades und 3. der Wellenschlag.

Die charakteristischen Eigenthümlichkeiten der Seeluft sind: grössere Dichtigkeit Reinheit, grössere Feuchtigkeit, und gleichmässige milde Temperatur.

Die Meeresluft ist in Bezug auf den relativen Gehalt von Sauerstoff zu Stickstoff von der Luft des festen Landes durchaus nicht verschieden. Endiometrische Messungen haben nachgewie-

sen, dass die Luft in allen Verhältnissen, in Spitälern, auf Bergen, wie am Meere diese proportionale Zusammensetzung von Sauerstoff zu Stickstoff, ungefähr 21 O. gegen 79 beibehält, nur die Dichtigkeit der Luft ist je nach der Höhe über dem Meere verschieden, und ist am Meere am grössten, es wird also am Meere in einem gegebenen Volumen atmosphärischer Luft weit mehr O. vorhanden sein als in höher gelegenen Continentalgegenden, und die Lungen nehmen mit einer gewissen Zahl Inspirationen am Meeresstrande weit mehr Sauerstoff auf, als mit der gleichen Anzahl Inspirationen in einer viel höher gelegenen Festlandsgegend.

Die Luft ist reiner, sie enthält nach Verhaeghe's Versuchen, auf den Deichen bei Ostende angestellt, weniger Kohlensäure, nämlich bloss 2,5 in 10000 Theilen, während die Landluft 4—5 in 10000 Theilen hat. Die Bewegung der Luft soll auch die Ansammlung von schlechten Ausdünstungen von Miasmen verhüten.

Nach Versuchen von Beneke ist die Seeluft reich an Ozon, welches auch zugleich als Antisepticum wirkt und die Fäulnissgase zerstört.

Die Meeresluft ist feuchter, sie enthält durch das fortgesetzte Verdunsten des Meeres viel Wasser in Lösung.

Nach Versuchen von Gräfe enthielt ein Kubikfuss Seeluft in Norderney im Monate August 1837 6,25 gr. Wasserdampf in Lösung, während in derselben Zeit ein Kubikfuss Luft in Berlin 4,77 gr. Wasserdampf enthielt.

Die See- wie die Strandluft enthält nachweisbare Mengen Kochsalz und Salzsäure; Jod und Brom wurden bis jetzt nicht direct nachgewiesen, doch weist der Geruch auf Beimengung von Brom hin.

Die Meeres-Temperatur ist gleichmässiger als die Lufttemperatur, weil das Meer ein schlechter Wärmeleiter ist, und darum nur die grossen Temperaturdifferenzen sich dem Meere mitzutheilen vermögen. Die Gleichmässigkeit und verhältnissmässige Milde der Temperatur theilt sich auch der Küstengegend mit. Die Sommerhitze wird durch Verdunstung des Meeres gemässigt, die Winterkälte wird dadurch geringer, dass die erkalteten Wasserschichten sinken und den tiefer liegenden wärmeren Schichten Platz machen, welche durch Ausstrahlung die Temperatur der Küste erhöhen.

Die Eigenthümlichkeit der Seeluft ist also eine bedeutende

und es vermag dieselbe sehr wichtige physiologische Wirkungen auf den Organismus hervorzubringen. Beneke hat an sich eine Reihe von Versuchen über die Einwirkungen der Seeluft angestellt.

Er hat zu diesem Zwecke in Oldenburg mehrere Versuchsreihen gemacht. Die Quantität der täglich aufgenommenen Nahrungsmittel und Getränke wurden gemessen, die genauen Harnanalysen gemacht und das Körpergewicht bestimmt. Nach den letzten Versuchen ging er nach Wangerooge, nahm in den ersten 4 Tagen kein Bad und stellte die gleichen Analysen in Bezug auf den ausgeschiedenen Urin an.

Vergleichende Zusammenstellung der Harnausscheidung bei der in Oldenburg vor der Reise nach Wangerooge und während des Aufenthaltes am Meere angestellten Beobachtungen.

	Oldenburg.	Wangerooge.
Harnmenge	1377 C. C.	1469 C. C.
Harnstoff	24,431 grm.	27,513
Harnsäure	0,418	0,214
Schwefelsäure	1,404	1,681
Phosphorsäure	2,893	2,379
Chlor	10,213	10,599

Der Aufenthalt am Meere hatte also die Harnausscheidung um mehr als 100 C. C. gesteigert, während die eingenommenen Flüssigkeiten um mehr als 20 C. C. geringer waren, als bei den Versuchen in Oldenburg.

Die Harnstoffausscheidung war auffallend vermehrt, dagegen die Ausscheidung von Harnsäure und Phosphorsäure vermindert. Die Aufnahme von Nahrungsmitteln war durch gesteigerten Appetit grösser und das Körpergewicht nahm täglich um 59,5 grm. zu, während es in Oldenburg täglich abgenommen hatte.

Als Ergebniss dieser Versuche stellt sich also heraus, dass die Seeluft den Stoffwechsel bedeutend steigert, dass der Oxydationsprozess der verbrauchten Stoffe erhöht ist, was in der Mehrausscheidung des Harnstoffes seinen Ausdruck findet, dass aber auch die progressive Metamorphose, die Anbildung von organischer Substanz gesteigert ist, was sich in der verminderten Ausscheidung der Phosphorsäure und der Zunahme des Körpergewichts ausspricht. In innigem Einklange mit diesen interessanten physiologischen Erfahrungen steht es nach Beneke, dass scrofulöse atrophische Kinder, welche grosse Quantitäten Harnsäure und

Erdphosphate mit dem Urine ausscheiden, am Meeresstrande auch ohne zu baden gesund und blühend werden, dass die Sedimente von harnsauren Salzen schwinden und der Gehalt des Urins an Erdphosphaten abnimmt.

Die Seeluft als solche vermag also schon wichtige therapeutische Wirkungen zu üben, und kann darum, wo es auf Anregung des anbildenden Stoffwechsels, auf Erhöhung der gesammten Lebensenergie ankommt, mit Vortheil empfohlen werden.

Man hat die Seeluft häufig bei Tuberculose empfohlen. Unzweifelhaft wirkt dieselbe vortheilhaft durch ihre Dichtigkeit, wie durch ihre Feuchtigkeit. Dagegen wirken die häufigen Winde nachtheilig, und könnte nur der Aufenthalt an wärmeren vom Winde geschützten Seeküsten empfohlen werden. Die Nordseebäder müssen ganz ausgeschlossen werden.

Das Seebad wirkt noch weit energischer als der blosse Aufenthalt in der Seeluft. Der erste Eindruck des Seebades ist das Gefühl von Kälte, Herzklopfen, Beklemmung der Respiration, wenn das Bad nicht zu lange protrahirt wird, dann folgt ein sehr wohlthuendes Gefühl von Wärme, Leichtigkeit der Bewegungen und gesteigerter Appetit.

Beneke stellte mehrere Versuchsreihen über die physiologischen Wirkungen des Nordseebades an, und es ergab sich als Resultat, dass die Hautperspiration bedeutend gesteigert war, die Urinsecretion dem entsprechend vermindert war, dass die Ausscheidung der Phosphate verringert war und das Körpergewicht täglich um 57 grm. zunahm. Diese Wirkungen schliessen sich an jene durch die Seeluft hervorgebrachten an, sie sind aber auch vollkommen analog jenen, welche von L. Lehmann bei dem Gebrauche der Soolbäder beobachtet wurden, auch dort war die Hautperspiration vermehrt, der Stoffwechsel gesteigert und in Summe der Ernährungsprozess, die Stoffanbildung eine lebhaftere. Der Gehalt des Chlors im Harne war unter dem Gebrauche des Seebades nicht bloss nicht vermehrt, sondern beträchtlich vermindert, was vollkommen beweist, dass keine Salzaufnahme stattgefunden hat. Die kräftige Einwirkung des Seebades auf Stoffwechsel und Ernährung wird wie beim Soolbade durch die Einwirkung des Bades auf die Haut, durch Steigerung der pheripherischen Circulation und durch Reizung der Nervenenden vermittelt.

Virchow hat im Seebade von Misdroy eine Zahl von Beobachtungen über die Einwirkung des Seebades auf Temperatur, auf Puls und Respiration angestellt. Die Beobachtungsdauer erstreckte sich in einer Reihe über 13 Tage, in der andern über 6 Tage, also in Summe waren 19 Beobachtungen. Die Dauer des einzelnen Bades war 10 — 15 und zuweilen auch 30 Minuten. Die Lufttemperatur betrug im Mittel 18,7°C., die Temperatur des Wassers im Mittel 19.1°C. und war dieselbe nur an wenigen Tagen geringer als die Temperatur der Luft.

Die Temperaturmessungen wurden in der Mundhöhle und in der Hohlhand angestellt. Die Temperatur der Mundhöhle betrug vor dem Bade im Mittel 36°,3, in Folge des Bades erfolgte constant eine Temperaturabnahme selbst nach angestrengter Muskelbewegung. Die Temperaturabnahme betrug im Mittel aus allen 18 Beobachtungen 1°,59, im Maximum 2°, im Minimum 1°; die Temperaturabnahme an der Peripherie war viel bedeutender, die Temperaturdifferenz in der Hohlhand vor und nach dem Bade betrug im Mittel 8°,02, im Minimum 3°,1, im Maximum 11°,4. Das Maximum fällt auf die Bäderreihe im September, auf Tage, an welchen die Temperatur der Luft bedeutend geringer war.

Die Pulsfrequenz war durch die drei ersten Bäder, wo das Wetter kühl, und die See sehr bewegt war, etwas erhöht, in den spätern Beobachtungstagen fand Virchow 12mal eine Abnahme der Pulsfrequenz im Mittel um 7,3 Schläge, und nur 3mal nach langem Schwimmen eine Vermehrung der Pulsschläge. Die Zahl der Inspirationen war durch das Bad gesteigert, im Mittel um 4,2, das Verhältniss zwischen Puls- und Respirationswerth, welches anfangs 3,8 : 1 war, stellte sich später wie 3 : 1 heraus.

In Bezug auf die Ernährung des Körpers hat Virchow in einem Jahre während des Gebrauches der Seebäder, vom 13. August bis 2. September, eine Körpergewichtszunahme um 5½ Pf. erfahren, und im folgenden Jahre vom 20. August bis 18. Sept. gleichfalls um 5½ Pf. und dieses steigerte sich noch bis 10. Oct. abermals um 5½ Pfund.

Die Wirkungen des Seebades zerfallen nach Virchow im primäre und in secundäre. Die Primärwirkungen des Bades sind folgende: Der Körper gibt ein bedeutendes Wärmequantum ab, der Wärmeverlust ist grösser an der Körperoberfläche. Durch die Einwirkung der Kälte auf die Haut entsteht eine Contraction der pheripherischen Blutgefässe, in Folge derselben ist die peri-

pherische Circulation gehemmt, während die innern Organe von Blut überfüllt sind. Die um 6^0—7^0 grössere Temperaturabnahme der Oberfläche im Vergleiche zur Abnahme der allgemeinen Körpertemperatur nimmt Virchow als das Maass für die Hyperämie der innern Organe. Mit dieser geänderten Blutvertheilung treten auch wichtige Gegensätze in dem Zustande der Function der innern und äussern Organe auf. Die secretorische Thätigkeit der Haut ist wahrscheinlich herabgesetzt, die motorischen Hautnerven verlieren von ihrer Wirkung und die sensitiven Nerven büssen zum Theil ihre Leitungsfähigkeit ein. Die Verlangsamung der Herzbewegung, die grössere Frequenz der Athembewegungen, die Anregung der Harn- und Fäcalausscheidung, die Steigerung der Menstruation sind weitere primäre Wirkungen.

Die allgemeine Körpertemperatur im Munde gemessen, stellte sich bald wieder her, durchschnittlich innerhalb einer Stunde war der frühere Stand schon wieder gewonnen, ja zuweilen schon *überschritten*, in der Regel zeigte sich dann eine weitere Steigerung, so dass Mittags, Nachmittags und häufig auch Abends das Maass von 37^0 erreicht oder überschritten war, in den späteren Abendstunden sank das Quecksilber wieder etwas, *ohne jedoch den niedern Stand der Morgentemperatur zu erreichen*. Die Temperatur der peripherischen Theile glich sich langsamer aus, es dauerte nicht selten 2—3 Stunden, ehe die Hände ihre frühere Temperatur wieder erlangten, aber auch in der Peripherie stieg später die Wärme über den Morgenpunkt hinaus, so dass im Zimmer nicht selten die Temperatur der Hohlhand mit der des Mundes übereinstimmte. Bemerkenswerth war es, dass während im Beginne der Badeperiode der Gang vom Hause zum Strand bei kühlem Wetter eine bedeutende Abkühlung der Hände bewirkte, diese Differenz in der spätern Badezeit allmälig geringer wurde, und dass während in den ersten 9 in den August fallenden Badetagen die Temperatur der Hände beim Anlangen in der Badezelle im Mittel 33,2 betrug, dieselbe in den späteren sieben September — Badetagen im Mittel $35^0,5$ war, es beweist diess, dass in Folge der Bäder *die peripherische Circulation bedeutend gesteigert war*. Mit dieser gesteigerten Blutzufuhr zur Peripherie ist aber auch eine grössere Wärmeabgabe von der Körperoberfläche verbunden, wenn trotz derselben sich nicht bloss der durch das Bad erlittene grosse Wärmeverlust bald ausgleicht, sondern die gesammte Körpertemperatur sogar erhöht ist

beweist dies, dass die Wärmeproduktion gesteigert ist. Die vermehrte Wärmeproduktion kann aber nur auf Kosten eines vermehrten Stoffumsatzes statt finden, der vermehrte Umsatz erfordert reichlichen Ersatz, das Nahrungsbedürfniss ist gesteigert, es wird also durch das Seebad ein lebhafter und damit auch verbesserter Stoffwechsel angeregt. Dieser gesteigerte Stoffwechsel erstreckt sich weit über die Badeperiode hinaus, weil, wie schon früher erwähnt, die peripherische Circulation bleibend gesteigert ist. Je mehr Blut die Oberfläche passirt, um so mehr Wärme wird auch an die Luft abgegeben, in dieser vermehrten Wärmeabgabe findet sich die dauernde Anregung zur vermehrten Verbrennung und zur vermehrten Stoffaufnahme.

Damit aber der Ersatz des verbrauchten Materials ermöglicht werde ist eine gute Verdauung nöthig und die Rücksicht auf die Verdauungsfähigkeit des Individuums wird es bestimmen müssen, ob überhaupt, wie lange und wie oft man baden lassen kann. Bei schwächlichen Personen mit schlechter Verdauung erschöpft sich das für die Verbrennung disponible Material bald und die Ausgleichung des Temperaturverlustes wird dadurch unmöglich. Edwards hat schon gezeigt, dass, wenn man ein zu seiner früheren Wärme wieder zurückgekehrtes Thier nochmals erkältet, es viel längere Zeit gebraucht, um sich nochmals zu erwärmen. Daher ist es auch für Schwächliche so gefährlich zweimal zu baden.

In wie weit das Seewasser sich an der Badewirkung betheiligt, ist schwer zu ermitteln. Die Analogie zwischen der Wirkung der See- und Soolbäder spricht dafür, dass das Seewasser als solches für die Wirkung von Bedeutung ist. Einen wesentlichen Antheil an der Wirkung hat der Wellenschlag. Virchow meint, dass nicht der Wellenschlag als solcher, sondern dass die durch denselben hervorgerufene Muskelanstrengung, die Gymnastik, dabei wesentlich in Betracht komme, es wird dadurch das für die Verbrennung nöthige Material flott gemacht, also den eigentlichen Secundärwirkungen des Bades in die Hand gearbeitet. Die eigentliche Bedeutung des Seebades liegt aber nach Virchow darin, dass es als kaltes Bad wirkt, dass es Wärmeverlust und damit die früher ausführlich besprochenen Folgen einleitet. Diese Folgewirkungen stimmen auch vollkommen mit den von Liebermeister durch genaue Versuche festgestellten (S. 248—252 ausführlich besprochenen) Wirkungen der kalten Bäder überein. Liebermeister fand, dass durch das kalte Bad dem Körper eine bedeu-

tende Wärmemenge entzogen, und dass in Folge desselben die Wärmeproduction sehr beträchtlich gesteigert werde.

Wenn nun auch ein grosser Theil der Wirkungen des Seebades sich auf seine geringe Temperatur bezieht, so unterscheidet Virchow das Seebad doch wesentlich vom kalten Bade. Das Flussbad kann wegen seiner innerhalb grosser Extreme schwankenden und im Sommer relativ hohen Temperatur gar nicht in Vergleich kommen. Nur in hochgelegenen Landseen und Gebirgswässern könnte für Leute, die energische und systematische Muskelbewegungen zu machen verstehen ein Ersatz fürs Seebad gefunden werden, aber es lässt sich nicht leugnen, dass wenn man auch von der chemischen und mechanischen Wirkung des Meerwassers ganz absieht, in ihm doch ein sowohl körperlich als geistig so anregendes Mittel für Körperactionen oder Reactionen gegeben ist, dass man es weit über die Süsswasserbäder setzen muss. Ein grösseres Gewicht legt auch Virchow auf die Seeluft und insbesondere auf den Feuchtigkeitsgrad derselben, es wird durch dieselbe die Wasserausgabe durch Lunge und Haut bedeutend verringert und dafür die Wasserausscheidung durch Darm und Nieren bedeutend vermehrt, es ist diess um so wichtiger, als mit der vermehrten Wasserausfuhr durch die Nieren bekanntermassen auch die festen Harnbestandtheile die Umsatzproducte der organischen Substanz in vermehrter Menge ausgeführt werden.

Indicationen.

Diese zerfallen in 3 Gruppen:

1. Krankheiten in Folge fehlerhafter Ernährung.
2. Krankheiten durch mangelhafte Innervation.
3. Krankheiten in Folge gestörter Hautthätigkeit.

ad 1. Hier steht wieder in vorderster Reihe

a) Scrofulose. Das Seebad ist das vorzüglichste Mittel gegen das Allgemeinleiden, wenn dieses nicht zu weit vorgeschritten und nicht in weit gediehenen localen Entzündungs- und Infiltrationsprozessen seinen Ausdruck gefunden hat. Leichte Drüsenanschwellungen, Schleimhautaffectionen; insbesondere Uterinal- und Vaginalblenorrhoe auf scrofulösem Boden, werden gleichfalls durch den Gebrauch der Seebäder wesentlich gebessert.

b Rhachitis. Bei diesem Leiden, welches gleichfalls als

Ausdruck gestörter, anomaler Ernährung auftritt, bewährt sich das Seebad so günstig wie kaum ein anderes Mittel.

c) Anämie, wenn diese als Folge von Scrofulose auftritt, und es vor allen darauf ankommt den Ernährungsprozess, den gesammten Stoffwechsel zu verbessern.

Dasselbe gilt von Chlorose; nur wenn diese mit Scrofulose vergesellschaftet ist, bewähren sich Seebäder in ausgezeichneter Weise.

ad. 2.

a) Trägheit des Magens und Darmkanals in Folge mangelhafter Innervation, wie sie zumal bei Leuten so häufig vorkömmt, die angestrengt geistig arbeiten. Das Seebad regt die Muskelthätigkeit an und normalisirt die Function. In Folge der Regelung der Darmthätigkeit werden auch manche Folgeleiden der gestörten Darmfunction, zumal Hämorrhoidalbeschwerden, durch den Gebrauch des Seebades gehoben.

b) Allgemeine Muskelschwäche nach langen Krankheiten, partielle Muskelschwäche nach langer Unthätigkeit irgend eines Gliedes, selbst beginnende Muskelatrophie wird am besten durch den Gebrauch des Seebades gehoben.

c) Manche Formen von Lähmungen, insbesondere wenn sie durch ein auf die Nerven drückendes Exsudat veranlasst sind, oder wenn sie als Folge noch nicht wieder hergestellter Leitung nach gehobener Ursache fortbestehen, ferner manche Formen hysterischer Lähmung werden oft durch das Seebad gebessert.

d) Incontinentia urinae wird, wenn kein bedeutenderes Rückenmarkleiden zu Grunde liegt, wenn sie in Schwäche der Blase und des Sphincter ihren Grund hat, gebessert.

e) Beginnende Impotenz wird durch den Gebrauch der Seebäder häufig gebessert.

f) Nervenschwäche, übermässige Nervenreizbarkeit, die verschiedensten Formen von Hysterie finden, wenn nicht bedeutende Anämie als Ursache vorhanden ist, im Seebade das ausgezeichneteste Mittel.

g) Die Seebäder dienen bei nervenschwachen Individuen häufig als Nachkur nach dem Gebrauche salinischer Bäder. So lange als noch eine beträchtliche Leberhyperämie vorhanden ist, werden Seebäder, wie kalte Bäder überhaupt, nicht gut vertragen.

ad. 3.

a) Rheumatismus, insbesondere wenn dieser durch gestörte Hautthätigkeit, durch übermässige Empfindlichkeit der Haut, durch grosse Neigung zu Erkältungen veranlasst wird, findet in dem Gebrauche der die Haut kräftigenden Seebäder Besserung.

b) Durch Anregung der Hautthätigkeit und durch Abhärtung derselben werden auch manche chronische Catarrhe der Schleimhäute gebessert, insbesondere wenn dieselben sehr häufig und in Folge von Erkältungen auftreten, so z. B. chronischer Catarrh der Respirationsorgane, häufiger Schnupfen, Anschwellung der Tonsillen, Darmcatarrh der in Folge von Erkältungen auftritt. Der Gebrauch der Seebäder trägt dazu bei, die Disposition zur Recidivirung dieser Catarrhe zu tilgen.

Warme Seebäder wirken ganz so wie warme Soolbäder, sie werden bei sehr zarten schwächlichen scrofulösen Kindern, bei ängstlichen hysterischen Frauen angewendet, zumal wird bei diesen Individuen die Kur damit begonnen, und wenn durch die Anwesenheit am Meere der Körper etwas kräftiger, und die Phantasie etwas ruhiger geworden ist, wird der Uebergang zu den eigentlichen Seebädern gemacht.

Die Dauer eines Seebades muss sehr kurz sein, sie soll im Allgemeinen nicht über einige Minuten steigen. Bei längerer Dauer tritt zumal bei schwächlichen Leuten, ein 2tes mal Gefühl von Kälte, Frösteln und Unbehagen ein, welches dann nicht leicht durch Reaction ausgeglichen wird. Im Allgemeinen gilt die Regel, das Bad zu verlassen, wenn nach Vorübergehen des ersten durch die Berührung mit dem kalten Wasser hervorgebrachten Schauer sich ein Gefühl von Wärme und Wohlbehagen eingestellt hat.

Die zweckmässige Zeit für den Gebrauch der Seebäder ist der Spätsommer, weil das Meer als schlechter Wärmeleiter sich langsam, also erst spät erwärmt. Für die Nordseebäder sind die 3 Monate Juli, August, September die zweckmässigsten, da diese am meisten durch Gleichförmigkeit der Temperatur ausgezeichnet sind. An der englischen Küste badet man bis weit in den Herbst, in Italien ist die Sitte nur von Juni bis Anfangs September zu baden, und hält man daselbst das Baden im September für nachtheilig. Es wäre zu ermitteln, in wie weit sich an der Landessitte das Vorurtheil betheiligt.

Wenn auch im Allgemeinen die Seebäder gleiche Wirkungen

üben, sind sie doch in Bezug auf den Grad der Einwirkung wesentlich verschieden. Mehrere Umstände tragen zur Differenzirung der Seebäder bei, nämlich: 1. ihr Lageverhältniss zum Meere und festen Lande. Seebäder, welche sich auf kleinen Inseln, vom festen Lande ziemlich entfernt befinden, welche fast nie Landwinde haben wirken kräftiger als Küstenbäder, diese sind, wenn sie in der Nähe eines offenen Meeres sich befinden wirksamer, als wenn sie an einem Binnenmeere liegen. 2. Der Grad der Bewegung des Meeres. Seebäder mit deutlicher Ebbe und Fluth, mit kräftigen Wellenschlage sind viel wirksamer als jene welchen diese Bewegungen fehlen, oder welche dieselben nur in geringem Grade haben. In dieser Weise stehen die Kanal- und Nordseebäder mit kräftiger Bewegung, den bewegungslosern Seebädern der Ostsee und des mittelländischen Meeres gegenüber. 3. Die Reichhaltigkeit der Mischung. Der Salzgehalt des Meeres ist sehr verschieden, er beträgt im atlantischen Ocean 250—300 gr., im mittelländischen Meere 300 gr., im Kanale 290, in der Nordsee 260, in der Ostsee von 160 bis 50 gr. 4. Von grosser Bedeutung sind die klimatischen Verhältnisse, die Temperatur der Luft, des Wassers, Häufigkeit und Art der Winde. Das Mittelmeer hat eine grössere Mitteltemperatur als die Nordsee, diese eine höhere Temperatur als die Ostsee.

Kleinere Unterschiede werden noch veranlasst durch die Bildung der Küsten. Steile klippenreiche Küsten sind unvortheilhaft, während ein flacher aus feinem Sande und Gerölle bestehender Strand sehr geeignet für Seebadezwecke ist. Auch die Bademethode, ob im Badecostüme oder ob nackt gebadet wird, ob man mittelst Badewagen ins Meer gelangt oder ins Meer hinein geht, kann in einzelnen individuellen Fällen die Wahl bestimmen. Sehr häufig werden locale Verhältnisse, Comunicationsbedingungen Entfernung vom Orte des Patienten bei der Wahl den Ausschlag geben.

Im Allgemeinen werden in Fällen, wo das Bad vorzüglich die Aufgabe hat die Innervation anzuregen, und zwar entweder um die Energie eines Theiles oder um die gesammte Nerventhätigkeit zu kräftigen, solche Seebäder den Vorzug verdienen, welche kräftigen Wellenschlag haben. Wenn es darauf ankommt die gestörte Ernährung zu verbessern, z. B. bei Scrofulose verdienen jene Bäder den Vorzug, die vorzüglich Seeluft haben, die also auf Inseln sich befinden oder vor Landwinden

ziemlich geschützt sind. Wo die Abhärtung des Hautsystems die Hautaufgabe ist werden nördliche Seebäder vorzuziehen sein. Bei sehr zarten schwächlichen Individuen, wo chronischer Lungencatarrh mit Besorgniss von Tuberculose vorhanden ist, muss ein südliches Seebad vorgezogen werden.

Die Zahl der Seebäder ist sehr gross, wir wollen nur die meist Bekannten und Benützten nennen.

Nordseebäder.

Diese sind ausgezeichnet durch kräftigen Wellenschlag, grossen Salzreichthum, frische Seeluft. Die Temperaturschwankungen während des Sommers sind nicht sehr bedeutend. Die Mitteltemperatur der Nordseebäder ist 16—17° R.

Unter den Nordseebädern verdienen die Inselbäder zuerst genannt zu werden, da sie in Bezug auf reine Seeluft einen entschiedenen Vorzug vor den andern haben, in dieser Beziehung steht in erster Linie:

Helgoland.

Diese Nordseeinsel, England gehörig, ist 8½ Meilen vom festen Lande entfernt, sie ist von Hamburg mittelst Dampfschiff in 9 Stunden zu erreichen, sie besteht aus einem fast senkrechten Felsen aus buntem Sandstein, von 2200′ Länge, 650′ in der grössten Breite, 250′ an der schmalsten Stelle, und 13800′ Umfang. Es ist ein colossales Schiff im Meere, welches sich ununterbrochen der vortrefflichsten frischesten Seeluft erfreut. Am Fusse des Felsens liegt ein kleines Vorland, das sogenannte Unterland, im Gegensatz zu dem vom Unterlande auf einer 200 Stufen hohen Treppe zu erreichenden Felsenplateau, welches das Oberland genannt wird. Die Bäder werden in der Nähe einer ¼ Stunde von der Insel entfernten Düne genommen. Die Mitteltemperatur des Wassers ist 14—15° R., der Wellenschlag ist sehr kräftig. Nur sehr zarten schwachen Damen, zumal solchen, welche sehr leicht seekrank werden ist dieses Bad weniger zu empfehlen, sonst dürfte es wegen seiner vortrefflichen Lage im Meere, und wegen seines kräftigen Wellenschlags wohl den ersten Platz unter den Seebädern

einnehmen, zumal wenn es sich darum handelt auf die Innervation energisch einzuwirken.

Helgoland hat ein gutes Conversationshaus, ein Badehaus für warme Bäder mit Apparaten zu Sturz-, Regen- und Douchebädern. Die Wohnungen sind freundlich, den berechtigten Anforderungen vollkommen genügend.

Norderney.

Diese Insel, zu Hannover gehörig, $\frac{5}{4}$ Meilen von der ostfriesischen Küste entfernt, ist von Emden mittelst Dampfboot in 3 Stunden zu erreichen; sie ist $1\frac{1}{2}$ Stunden lang, hat einen Umfang von 3 Stunden, und einen Flächeninhalt von $\frac{1}{5}$ Quadratmeile. Sie hat wie Helgoland getrennte Badeplätze, so dass man nakt baden kann. Der Wellenschlag ist zumal am Herrenbadestrande kräftig. Die Temperatur ist milder als auf Helgoland, die mittlere Temperatur 8^0 *R.*, *die* des Sommers 16^0 R. Der kräftigste Wellenschlag ist im Juni, Anfangs Juli und Mitte August bis in den September. Der Badestrand, ein dichter Sandboden, der sich allmälig gegen das Meer abdacht. Es sind gute Einrichtungen für warme Seebäder. Während der Ebbe kann man mittelst Wagen (in ungefähr 3 Stunden vom Städtchen Norden) nach Norderney gelangen. Dieser Vortheil, welcher für alle die die Seefahrt scheuen an sich zu berücksichtigen ist, ferner die grössere räumliche Ausdehnung, die freundlichen Spaziergänge müssen bei der Wahl zwischen Norderney und Helgoland oft in Rechnung gezogen werden.

Föhr.

Die Insel Föhr ist eine Meile von der nördlichen Westküste des Herzogthums Schleswig entfernt, ihre Länge beträgt $1\frac{1}{2}$ Meilen, ihre Breite 1 Meile, der Flächeninhalt $1\frac{1}{5}$ Quadratmeile. Das Wilhelminenseebad liegt bei dem im Südosten der Insel befindlichen Flecken Wyck. Der Badestrand dacht sich allmällig ab, besteht aus feinem Sande. Die Badeplätze sind getrennt. Zweckmässige Einrichtungen für warme Bäder. Von Husum ist Föhr mittelst Dampfbood in 2—3 Stunden zu erreichen.

Die Insel Wangerooge wurde durch heftige Sturmfluthen im Jahre 1854 zum grössten Theile weggeschwemmt, und es besteht kein Badeetablissement mehr daselbst.

Unter den Küstenbädern der Nordsee sind die wichtigsten:

Scheveningen

in Holland, eine Stunde vom Haag entfernt, und mit dieser freundlichen Residenz durch einen waldigen Spaziergang verbunden. Einige prächtige Hôtels liegen am Meere, minder Vermögende können im Dorfe Scheveningen wohnen. Der Strand ist gleichmässig, sandig, sehr allmählig abflachend, der Wellenschlag kräftig. Scheveningen wird in neuerer Zeit sehr viel besucht. Es zeichnet sich vor Ostende dadurch aus, dass einige Wohnhäuser dicht am Meere sind, während andererseits die Nähe der Stadt manche Abwechslung gestattet. Zandvoort bei Harlem wird bis jetzt nur von Holländern besucht, der Strand ist steiler als bei Scheveningen.

Ostende

Festung von 15000 Einwohnern, an der belgischen Küste, ist das besuchteste Nordseebad. Die ziemlich grosse Stadt liegt ganz in der Nähe des Meeres, am Meere selbst erhebt sich ein schöner Steindamm, auf welchem das Kurhaus und mehrere Restaurationen sich befinden, und den fasst ununterbrochenen Aufenthalt am Meere gestatten. Der Strand ist gut, und dient bei der Ebbe gleichfalls zu Spaziergängen. Der Wellenschlag ist sehr kräftig. Die Badeplätze sind nicht getrennt, man darf nicht nackt baden. Die Hauptsaison ist August und September, doch kann bis in den October gebadet werden. Die Umgebungen sind sehr steril — kein Baumwuchs.

Blankenberghe ist 3 Meilen von Ostende entfernt, von der Eisenbahnstation Brügge in 3 Stunden zu erreichen, es hat einen sehr guten Badestand, und zeichnet sich bis jetzt noch vor dem geräuschvollen eleganten Ostende durch grössere Ruhe und Einfachheit aus.

Bäder des Atlantischen Ozeans.

An der Südküste Englands sind die wichtigsten Seebäder:

Brigthon.

Eine Stadt von Palästen, zieht sich in der Längen-Ausdehnung von nahezu einer Stunde am Strande des Meeres hin, herr-

liche Fahr- und Spazierwege laufen gleichfalls längs der Häuserreihe am Meere hin. Der Strand ist gut, sandig, der Wellenschlag mässig stark. Die Luft ist milde, die Mitteltemperatur ist bis weit in den Herbst mehr als 14° R. Brigthon ist der Sammelplatz der englischen eleganten Welt und sind zumal die Herbstmonate September und October die Zeit für die eigentliche Badesaison.

Die Insel Wight

ist eine Kanalinsel, die ebenso ausgezeichnet ist durch ihre herrliche Lage, durch ihre landschaftliche Schönheit, wie durch ihr aussergewöhnlich mildes Klima. Die Insel zerfällt in klimatologischer Beziehung in 2 durch steile Hügel, Cliffs, gtrennte Theile, der südöstliche Theil „the Undercliff" genannt, hat ein so mildes Klima, dass es in England als Winteraufenthalt für Phthysiker empfohlen wird. Der nördliche und nordwestliche Theil der Insel hat ein minder warmes Klima, und in diesem Theile befinden sich die verschiedenen Seebadeplätze, unter welchen für Fremde die anempfehlenswerthesten sind, jene von Ryde, eine freundlich gelegene Stadt, gegenüber von Portsmouth, und der Landungsplatz der Insel, wenn man von Portsmouth kommt, und die von Shanklin, einem kleinen Dörfchen, welches aus einzelnen zerstreuten, durch Comfort und herrliche Lage gleich ausgezeichneten Cottages besteht. Für schwache zarte Kranke, welche ein milderes Klima und Ruhe vor Allem benöthigen, und die Vortheile eines guten, aber nicht sehr kräftigen Seebades brauchen, ist die Insel Wight, wo sie bis weit in den Herbst bleiben können, der empfehlenswertheste Aufenthalt.

Andere durch mildes Klima ausgezeichnete Seebadeorte Englands sind: **Hastings**, eine freundliche Stadt von 17000 Einwohner, an der südlichen Küste Englands, durch die Cliffs welche die Stadt überragen, ist sie zum Theil gegen kalte Winde gechützt. Mittlere Jahrestemperatur 8,2° R. Der Strand ein feiner Sandboden. **Torquay**, ein freundliches Städtchen in herrlicher Lage an der Südwestküste, wird insbesondere wegen seines milden Klimas gelobt, mittlere Jahrestemperatur 8,9° (höher als an einem andern Orte in England), mittlerer Sommertemperatur 12,9, mittlere Wintertemperatur 5,2° R. Ausser den genannten besitzt England noch viele Seebäder, die mehr locale Bedeutung haben.

An der französischen Küste sind die wichtigsten Seebäder:

Boulogne sur mer.

Die Stadt von 26000 Einwohner, am Canal la Manche, in unmittelbarer Nähe des Meeres gelegen, die Mitteltemperatur des Meeres ist nur 11,7° R., die Meerbäder werden in kleinen ins Meer vorgeschobenen Häuschen genommen, der Strand ist steinig, der Wellenschlag kräftig. Ein grossartiges 150′ langes Bade-Etablissement mit vortrefflichen Einrichtungen findet sich am Meeresstrande. Das Bad ist zumal von Engländern sehr besucht.

Dieppe.

Die Stadt ist ungefähr 1/4 Stunde vom Meere entfernt, aber viele Kur-Etablissement finden sich in unmittelbarer Nähe des Meeres, der Strand ist sehr schön, fest, sandig und allmälig ins Meer abdachend, so dass man, um das Bad zu nehmen, nicht auf Badekarren ins Meer zu fahren braucht. Das Meerwasser hat eine geringe Durchschnittstemperatur, der Wellenschlag ist kräftig. Ziemlich zahlreich besucht sind auch die Seebäder von **Havre, Etrétat, Trouville** und **Dünkirchen.**

Biarritz.

Dieses in neuester Zeit sehr in Aufnahme gekommene Seebad liegt in einer der inneren Buchten der Bay von Biscaya, im Departement der niedern Pyrenäen, 3/4 Meilen von der Eisenbahnstation Bayonne entfernt, mit herrlicher Fernsicht auf die Pyrenäen.

Das Klima ist milder, die mittlere Jahrestemperatur 10,4° R., die des Sommers 17° R. Der Wellenschlag ist ziemlich kräftig, es bestehen hier drei getrennte Badeplätze, der Port vieux, Côte des fous und Côte des Basques, der letztere ist schwer zugänglich.

Ostseebäder.

Die Ostsee lässt sich in 2 Gebiete trennen, deren Grenze etwa Rügen und Bornholm ist. Das östliche Gebiet, welches die grossen Flüsse Oder, Weichsel, Niemen u. s. w. aufnimmt,

hat einen viel geringeren Salzgehalt, er sinkt bis auf 50 gran. Bei Süd- und Ostwinden machen sich die Süsswassermassen auch bemerkbarer, bei anhaltenden West- und Nordwestwinden werden durch Sund und Belt grosse Massen kräftigen Seewassers hereingeführt. Das westlich gelegene Gebiet der Ostsee bewährt in höherem Grade den Charakter des Meeres in seinem Salzgehalte, in seiner Flora und Fauna, aber der Wellenschlag ist in beiden Gebieten ziemlich gering, Ebbe und Fluth fast unmerklich.

Düsternbrook

ist $^1/_4$ Stunde von Kiel entfernt, es hat seinen Namen von einem schönen Buchengehölz, welches das Bad umgiebt, dieses liegt auf einer in die Bucht vorragenden Landspitze, von welcher sich der Strand halbkreisförmig nach S. W. zieht. Der Strand ist vorzüglich zum Baden geeignet, indem er aus feinem Sande besteht und mässig abschüssig ist. Ein schönes Badehaus ist für warme Seebäder eingerichtet. Die Wohnhäuser liegen in der Nähe des Badehauses.

Travemünde

gehört zur freien Stadt Lübeck, eine Viertelstunde von der Stadt entfernt, befindet sich die Seebadeanstalt. Die Einrichtungen für warme Bäder sind sehr zweckmässig. Der Meerestrand ist fest und sanft abschüssig. Die beiden genannten Seebäder sind die salzreichsten der Ostsee, sie haben ungefähr 130 gr. Salz im Pfunde Wasser.

Doberan.

Der Marktflecken Doberan liegt im Grossherzogthume Mecklenburg-Schwerin, 2 Stunden von Rostock entfernt. Doberan selbst ist $^3/_4$ Meilen vom Meere und von dem eigentlichen Seebade „am heiligen Damm“ entfernt. Dieser aus Geschieben aller Art bestehende und vom Meere ausgeschwemmte 10′ hohe und 50—200 Schritt breite Damm zieht sich einige Stunden weit längst der Küste hin. Der Strand hat guten Sandgrund, durch das Anprallen des Meeres an den Damm haben die Bäder einen ziemlichen Wellenschlag. Auf dem Damme befindet sich ein gutes Badehaus und zweckmässige Logierhäuser.

Auf einer Wiese unweit des heiligen Dammes entspringen 3 Mineralquellen, eine Schwefelquelle, eine Bittersalzquelle und eine Stahlquelle, welche zur Unterstützung der Kur verwendet werden, am meisten benützt wird die Stahlquelle welche im Pfunde 4 gr. feste Bestandtheile mit 0,81 Kohlens. Eisenoxydul und nur 4,5 K. Z. Kohlensäure enthalten soll.

Zwei Stunden von Doberan liegt das gleichfalls zu Meklenburg-Schwerin gehörige Fischerdorf **Warnemünde**, wo ebenfalls Seebäder genommen werden, und in neuerer Zeit ein gut eingerichtetes Badehaus und Kurhaus errichtet wurde. Man wohnt dicht am Meere in grösseren Hôtels, oder in kleinen Häusern die sich am Strande hinziehen.

Swinemünde

gehört zu Preussen, auf der Insel Usedom, 8 Meilen von Stettin entfernt. Die Seebäder befinden sich 20 Minuten nordöstlich von der Stadt und westlich vom Hafen. In einem Gehölze welches in einen englischen Park umgewandelt ist, befindet sich die Badeanstalt für warme Bäder. Die Meerestemperatur schwankt in den Sommermonaten zwischen 11 und 19° R. Man wohnt in der Stadt, ist also vom Meere ziemlich entfernt. Eine Meile nordwestlich von Swinemünde ist **Heringsdorf**, 150′ über dem Meere, in einer waldigen Gegend der Insel Usedom gelegen. Die Wohnungen haben meist einen freien Blick aufs Meer, es herrschen vorzüglich Seewinde. Die Badeplätze sind gut, der Grund aus feinem Sande bestehend, die Wellenbewegung nicht unbeträchtlich. Das Leben angenehm, mehr ländlich und ruhig, als in den früher genannten Bädern. Swinemünde und Heringsdorf sind von Stettin aus mit Dampfschiffen in 6—7 Stunden zu erreichen.

Misdroy.

Misdroy liegt von Buchenwäldern umgeben auf der Nordwestküste der preussischen Insel Wollin, 200 Schritte vom Strande entfernt. Der Strand besteht aus dichtem feinen Sand. Der Wellenschlag ist nur bei Westwind etwas bedeutender, was in den Herbstmonaten am häufigsten vorkommt. Wenn einige Tage Landwinde wehen werden zahlreiche Süsswasserpflanzen und Thiere auf den Strand geschleudert. Das süsse Wasser macht sich also hier

schon sehr geltend. Die Badeeinrichtungen sind gut. Noch vor 10 Jahren war Misdroy ein armes Fischerdorf, jetzt erheben sich überall stattliche und wohnliche Häuser und es zählt zu den besuchtesten Ostseebädern.

Putbus

liegt auf der Insel Rügen, und hat durch seine Lage am Südabhange der Küste ein sehr mildes Klima. Die Badeeinrichtungen sind gut, der Wellenschlag ziemlich kräftig, doch ist der Strand zu steinig und die Stadt überdiess zu sehr vom Meere entfernt.

Weiter nach Osten sind noch zahlreiche minder werthvolle Badeanstalten, wie **Colberg**, wo zugleich gute Soolquellen sind, ferner **Rügenwalde**, beide in Pommern, **Zoppot**, in der Nähe von Danzig, und **Crantz** in der Nähe von Königsberg. Der Salzgehalt sinkt in diesen Bädern schon unter 50 gran, es macht sich das süsse Wasser schon sehr geltend.

Südliche Seebäder.

Hieher gehören vorzüglich die Seebäder am mittelländischen Meere. Diese haben fast gar keinen Wellenschlag, es fehlt die Bewegung von Fluth und Ebbe, die Temperatur des Wassers während des Sommers ist sehr bedeutend, die Mitteltemperatur 20—22° R.

Venedig.

Die Seebäder werden nur am Lido mit Nutzen genommen, da nur dort offenes Meer und gute Seeluft ist, doch sind bis jetzt die Badeanstalten noch sehr kümmerlich. Die Bäder in den Lagunen können nicht als gute kräftige Seebäder zählen. Uebrigens dürfte Venedig wegen seiner hohen Sommertemperatur (18.2° R.) und seiner stagnirenden Luft für einen Sommeraufenthalt nicht sehr zu empfehlen sein, am wenigsten, wenn es gilt, durch Seebäder die Nervenenergie anzuregen.

Triest besitzt gute Badeeinrichtungen, doch ist auch da der häufige Scirocco der Feind aller Nervenkranken.

In der Umgebung von Neapel sind insbesondere **Castellamare**,

Ischia und **Amalfi** für Seebäder geeignet, die hohe etwas gebirgige Lage mildert daselbst die hohe Temperatur und macht den Aufenthalt im Sommer erträglich.

Sehr gute Badeanstalten hat **Nizza**, die Luft ist zugleich frisch und erquickend. Im Süden von Frankreich sind gute Badeeinrichtungen in **Marseille, Cette** und **Cannes**.

IV. Schwefelquellen.

In diese Klasse gehören alle jene Wässer, welche durch einen constanten Gehalt an Schwefelwasserstoff oder an eine Schwefelverbindung, Schwefelnatrium, Schwefelcalcium, ausgezeichnet sind. Die übrigen Bestandtheile der Schwefelquellen sind sehr verschieden, alle Salze, die als Mineralwasserbestandtheile vorkommen, können sich an der Zusammensetzung der Schwefelwässer betheiligen, und die Wässer können nach ihrer übrigen Zusammensetzung in die verschiedensten Klassen gehören, sie können zu den alkalischen, alkal. erdigen oder muriat. Mineralwässern zählen. Auch die andern in den Mineralwässern vorkommenden Gase, wie Kohlensäure, Stickstoff und kleine Quantitäten Sauerstoff, können in dem Schwefelwasser gelöst sein.

Die Schwefelquellen kommen mit der verschiedensten Temperatur zu Tage, sie zerfallen in kalte Schwefelquellen und in Schwefelthermen. Die meisten Schwefelquellen kommen aus sedimentären Formationen, die Desoxydation der Sulfate durch die den Gesteinen beigemischte organische Substanz gibt Veranlassung zur Bildung des Sulfurets, welches entweder als solches sich im Wasser gelöst findet, oder es wird durch weitere Zersetzung bei Anwesenheit von Kohlensäure oder Kieselsäure Schwefelwasserstoff gebildet und dieses ist als Gas im Wasser enthalten.

Die Eintheilung der Schwefelquellen in ursprüngliche und zufällige haben wir (S. 109) ausgeschlossen, und können als zufällige Schwefelquellen nur jene ansehen, welche durch einen bloss zufälligen Desoxydationsprozess der Sulfate etwas Schwefelwasserstoff in Lösung haben. Die stickstoffhältige Substanz, welche viele Schwefelthermen enthalten, die Barègine, geht nach den neuesten Untersuchungen von Lambron (S. 159) aus der Zersetzung einer

Schwefelconferve, Fontans Sulfuraire, hervor, welche längs des oberflächlichen Laufes des Thermalwassers sich findet. Diese stickstoffhältige Substanz findet sich fast in allen Thermen von hoher Temperatur, da dieselben fast immer von Algen und Conferven begleitet sind.

Die Wässer dieser Klasse sind bei ihrem Hervorkommen farblos, sie haben mehr oder weniger den eigenthümlichen Schwefelwasserstoffgeruch, sie schmecken ganz verschieden je nach ihrer Zusammensetzung Bei Berührung mit der Luft trüben sie sich leicht, es scheidet sich durch Oxydation des Wasserstoffes Schwefel aus.

Ueber die physiologischen Wirkungen der Schwefelwässer wissen wir sehr wenig. Die verschiedenen Wirkungen, die wir verzeichnet finden, sind häufig a priori construirt, häufig sind dieselben durch die andern Bestandtheile des Mineralwassers veranlasst. Die Angaben, dass der Schwefel sich an der Bildung der Proteinate betheilige, und daher die Blutbildung direct verbessere, wie die entgegengesetzte Angabe, dass er das Hämatoglobulin der zerstörten Blutkörperchen aus dem Blute entferne, und dadurch indirect auf die Blutverbesserung einwirke, sind Theorien, für welche entweder gar keine, oder zum mindesten keine stichhältigen Beweise gebracht werden.

Die Einwirkung des Schwefels auf die venöse Blutsphäre, und insbesondere die specifische Einwirkung auf das Pfortadersystem entbehrt gleichfalls direkter Beweise. Die Vorliebe der ältern Aerzte für Schwefel bei sogenannten Hämorrhoidalleiden würde, wenn selbst eclatante Erfolge verzeichnet wären, doch nur wenig für die Specificität dieses Mittels, für ihre Einwirkung auf die Pfortadercirculation, beweisen, da Schwefel in allen den Hämorrhoidalpulvern in Verbindung mit andern die Darmthätigkeit anregenden Salzen gegeben wurde, und weil es dann im besten Falle nur bewiese, dass Schwefel in Pulverform die laxirende Wirkung der Mittelsalze, des cremor tartari und der magnesia carbonica unterstütze.

Manche physiologische Wirkungen der Schwefelwässer wie z. B. Erregung und Beschleunigung der Circulation, welche insbesondere von einigen Schwefelwässern der Pyrenäen berichtet werden, sind gewiss nur auf die hohe Temperatur zu beziehen, in welcher diese Wässer innerlich und äusserlich angewendet werden.

Ueber die Einwirkung des Schwefelwasserstoffes auf die Se- und Excretionen wissen wir ebenfalls nahezu nichts. Nach einzelnen Versuchen Böckers soll die Kohlensäureexhalation aus den Lungen vermehrt, und die Harnsäureauscheidung angeregt werden.

Mit Bestimmtheit wissen wir nur, dass Schwefelwasserstoff, zumal wenn derselbe inhalirt wird, die Schleimhäute, mit denen er in Berührung kommt, reizt und die Secretion derselben vermehrt, insbesondere gilt diess für die Schleimhaut der Nasenhöhle, des Rachens und der Luftröhre. Auf die äussere Haut wirkt das Gas gleichfalls reizend, es erhöht den Turgor derselben, steigert die Hautwärme und regt die Hautausdünstung an. Bei längerer Einwirkung in Form von Inhalationen scheint das Schwefelwasserstoffgas die ihm zukommenden nachtheiligen Einwirkungen zu äussern, die Herzthätigkeit wird vermindert, es tritt Mattigkeit, das Gefühl von Schwere auf, die Haut wird kalt, die Esslust sinkt, es tritt Brechneigung ein, und bei fortdauernder Inhalation treten Erscheinungen vollkommen gestörter Blutbereitung ein, wie sich diess zumal bei den Arbeitern in Themsetunnel in Folge von Einathmung von Schwefelwasserstoff manifestirte.

Die therapeutische Wirksamkeit der Schwefelwässer ist auch noch nicht genügend festgestellt, es lassen sich die Indicationen nicht aus den physiologischen Wirkungen ableiten, da unsere Kenntniss in diesem Punkte zu mangelhaft ist, aber auch die Erfahrungen, die an den einzelnen Schwefelwässern gesammelt wurden, haben zu manchen falschen Schlussfolgerungen geführt, da man Wirkungen, die auf Rechnung der fixen Quellbestandtheile, oder auf Rechnung der hohen Temperatur kamen, als Erfolge des Schwefelwasserstoffes ansehen zu können glaubte, und aus diesem Grunde für alle Schwefelwässer therapeutische Wirkungen in Anspruch nahm, die nur einzelnen eigenthümlich Zusammengesetzten zukommen. Insbesondere gilt diess in Bezug auf die Einwirkung der Schwefelwässer auf Unterleibsstasen. Wenn z. B. einzelne Wässer, wie Aachen, solche Wirkungen zu üben vermögen, so sind diese offenbar auf den Reichthum an Salzen, welche die Darmsecretion anregen, zu beziehen, und nicht als Wirkung der Schwefelverbindung anzusehen. Ein gleiches Missverständniss scheint uns in Bezug auf Scrofulose zu bestehen.

Wir zweifeln, dass der Schwefelwasserstoff auf das Grundleiden der Scrofulose, auf die gestörte Ernährung günstig

einzuwirken vermöge. Die ausgezeichneten Wirkungen der Schwefelthermen beziehen sich auf Infiltrationen, auf Knochen- und Gelenksanschwellungen, auf Geschwüre, die auf scrofulöser Grundlage beruhen. Das schwefelhältige Thermalwasser wirkt günstig auf das Localleiden durch Reizung, durch Anregung der Resorption. Mit dem Aufhören des Localleidens, zumal wenn dasselbe mit einem Eiterungsprozesse verbunden war, wird auch das Allgemeinbefinden gebessert; wirken dann noch günstige Luftverhältnisse mit, wie z. B. in Baden bei Wien, oder ist das Mineralwasser reich an Kochsalz, so kann auch das Grundleiden, die mangelhafte Ernährung gebessert werden, diese Wirkung ist aber nicht auf das Schwefelwasser als solches zu beziehen, und darf darum nicht zur Feststellung einer Indication benützt werden.

Ebenso wenig können wir die Indication der Schwefelwässer bei Lungentuberculose gerechtfertigt finden. Wenn einzelne Beobachter von dem einen oder dem andern Schwefelwasser günstige Einwirkungen bei Lugentuberculose verzeichnen, müssen wir diese Beobachtungen mit allem Vorbehalte für die specielle Quelle gelten lassen, und dürfen durchaus nicht generalisiren wollen, und eine günstige Einwirkung die vielleicht vom Klima, oder wie bei Weilbach, von dem schwachen alkalischen Wasser abhängig war, auf alle Schwefelwässer beziehen wollen, und den Schwefelwasserstoff, der nichts weniger als günstig auf Blutbereitung einwirkt, als Heilmittel gegen Krankheiten empfehlen, bei welchen die Blutbereitung in so hohem Grade mangelhaft ist.

Als allgemeine durch die Erfahrung begründeten Indicationen für Schwefelwässer gelten:

1. Chronischer Catarrh der Respirationsorgane, insbesondere chronischer Catarrh des Larynx. Dieser Catarrh, dessen vorzüglichstes Symptom Heiserkeit, Kitzeln im Halse, Auswerfen eines zähen Coloidartigen Schleimes ist, tritt häufig in Folge von continuirlicher Anstrengung des Kehlkopfes durch Sprechen und Singen, bei Schullehrern, Sängern und Predigern auf. Wenn keine Geschwürsbildung zugegen ist, wenn das Leiden nicht als Symptom einer andern Krankheit auftritt, zumal nicht als Folge von Tuberculose oder Syphilis vorkommt, wenn keine Erscheinungen einer acuten Congestion vorhanden sind, dann leisten die Schwefelwässer, insbesondere die Inhalationen von Schwefelwasserstoff ganz vorzügliche Dienste.

Bei chronischem Catarrh der Bronchien, wenn

keine Congestionserscheinungen vorhanden sind, wenn im Gegentheile das Gewebe relaxirt, und die Schleimsecretion profus ist, vermögen die Schwefelwässer, insbesondere die Inhalationen günstig einzuwirken. Bei chronischem Catarrh der Nasenscheimhaut, zumal bei ozaena scrofulosa, ferner bei chronischen Ohrenflüssen soll auch die locale Anwendung von Schwefelwasserstoff günstig wirken. Bei Blasencatarrh leisten nur wenige Schwefelwässer gute Dienste, auf Uterinalblenorrhöe haben die Wässer nie einen günstigen Einfluss. Die günstigen Resultate, die von einzelnen Wässern, z. B. von St. Sauveur, mitgetheilt werden, beziehen sich auf die daselbst benützten Eisenquellen.

2. Die Einwirkung der Schwefelwässer auf Circulationsstörungen im Unterleibe ist, wie schon früher erwähnt, nicht sehr erheblich, und können dieselben mit alkalischen oder muriatischen Wässern durchaus nicht in Vergleich treten. Wenn einzelne Schwefelwässer Erhebliches leisten, sind es immer nur Thermalwässer, die zugleich reich an Kochsalz sind, wie Aachen und Mehadia. Diese Wässer wirken mässig auf die Darmsecretion und vermögen die Circulation durch Entlastung der Unterleibsvenen zu regeln. Diese Schwefelwässer werden auf die geringern Folgeleiden einer nicht weit gediehenen Unterleibsplethora, auf Magen- und Darmcatarrh, auf Hyperämie der Unterleibsorgane, wie auf die Anschwellung der Hämorrhoidalgefässe günstig einzuwirken vermögen. Andere Schwefelthermen werden nur auf einzelne Erscheinungen eine symptomatisch günstige Einwirkung haben, insbesondere auf die sogenannten Hämorrhoidalerscheinungen. Meist kommt es unter dem Gebrauche von Schwefelwässern zu Hämorrhoidalblutungen und der Kranke fühlt sich dadurch erleichtert. Offenbar begünstigt hier das Thermalwasser welches innerlich und äusserlich angewendet wird, und vielleicht auch der locale Reiz des Gases die stärkere Congestion zu den Hämorrhoidalgefässen, die dann die Ruptur und die Blutung veranlasst.

5. Rheumatismus. Bei Rheumatismus bewähren sich die Schwefelwässer, insbesondere die Thermalwässer, in ausgezeichneter Weise durch Anregung der periphären Circulation und der Hautthätigkeit. Bei Gelenksrheumatismus, bei Muskelrheumatismus, bei rheumatischen Neuralgien, insbesondere bei Ischialgie leisten die Schwefelbäder sehr gute Dienste, doch nur in dem Falle, wenn jedes Symptom der acuten Entzündung bereits gewi-

chen ist, im entgegengesetzten Falle werden die Schwefelbäder sehr nachtheilig wirken, indem sie die Entzündungserscheinungen bedeutend steigern.

4. Bei chronischer Gicht, insbesondere bei durch Gicht entstandenen Gelenksanschwellungen, und den durch dieselben veranlassten Contracturen und Bewegungsstörungen ist der Gebrauch der Schwefelthermen von vorzüglichem Nutzen.

5. Hautkrankheiten. Unter den für den Gebrauch der Schwefelwässer indicirten Hautkrankheiten sind besonders hervorzuheben, die Schuppenkrankheiten, wie Psoriasis und Pytiriasis, ferner alle Formen von Acne, sowohl acne simplex, als auch auch acne rosacea, Prurigo und Sycosis. Doch ist bei Psoriasis die Wirkung nur eine palliative, da das Leiden sehr häufig recidivirt; die eclatantesten Wirkungen üben die Schwefelwässer nach Hebra bei allen Formen von Acne. Bei acne rosacea und Sycosis muss das Schwefelwasser in Form von Waschungen und mittelst Compressen auf die leidenden Theile applicirt werden.

6. Die Schwefelwässer wirken günstig auf die Resorption von Exsudaten, insbesondere wenn diese in den peripherischen Gebilden, in der Haut, den Muskeln, Knochen und Gelenken vorhanden sind. Die Schwefelwässer sind daher indicirt bei chronischen Gelenksanschwellungen, bei chronischer Periostitis, bei Knochenanschwellungen, bei Caries und Necrose. Sie wirken ferner günstig auf alle Geschwürsformen, insbesondere auf atonische Geschwüre, sie begünstigen die Resorption eines callösen und dadurch schmerzhaften Narbengewebes, sie wirken günstig auf die Expulsion von Projectilresten in alten Schusswunden und auf die Ablösung von Sequestern. Insbesondere sind es die Bäder von hoher Temperatur und die Schlammbäder, welche diese Wirkungen üben.

7. Lähmungen, welche durch Druck von Exsudatmassen auf die Nerven bedingt sind, wie rheumatische Lähmungen, Lähmungen nach Puerperalprozessen, nach traumatischen Verletzungen, Lähmungen in Folge von Metallvergiftungen, werden ebenfalls durch den Gebrauch der Schwefelwässer von hoher Temperatur und insbesondere durch den Gebrauch der Schlammbäder gebessert und geheilt.

8. Schwefelwässer, insbesondere Schwefelthermalbäder dienen als Reagens auf verlarvte Syphilis. Viele Formen von Knochen- und Gelenksschmerzen exacerbiren unter

dem Gebrauche der Schwefelbäder, und deuten schon dadurch auf ihre syphilitische Natur hin, ferner entwickeln sich unter dem Gebrauche der Bäder noch andere eclatantere syphilitische Erscheinungen, wie Hautausschläge, Schleimhautgeschwüre. Diese in vielen Schwefelthermen von guten Beobachtern constatirten Erfahrungen wurden in jüngster Zeit durch Prof. Sigmund und Dr. Mühlleitner, Militärarzt in Baden, bestätigt. Ersterer theilt mehrere Fälle von Cephalalgie mit, die unter dem Gebrauche von Baden sich als syphilitisch manifestirten, ferner einen Fall der einen Mann betraf, der sich häufig über üblen Geruch, den er in der Nase verspüre, beklagte, und wo sich unter dem Gebrauche der Badner Bäder schon nach wenigen Tagen zerstörende syphilitische Geschwüre an der Nasenscheidewand gebildet hatten. Wetzlar beobachtete in Aachen einen Patienten, der nach vorangegangener und durch Mercur anscheinend geheilter Syphilis immer über eine unangenehme Empfindung im Halse klagte. Die Untersuchung konnte keinen objectiven Befund ermitteln. Nach 2wöchentlichem Kurgebrauche in Aachen zeigten sich Rachengeschwüre mit deutlichem syphilitischen Character. Dr. Mühlleitner theilte viele Fälle von Rheumatosen und Paresen mit, die unter dem Gebrauche von Baden sich als syphilitisch manifestirten, ferner viele Fälle, wo beim Gebrauche von Baden nach vollendeter Schmierkur von Neuem syphilitische Erscheinungen zum Vorschein kamen. Baden diente also zur Entlarvung vieler sogenannter Rheumatalgien und Paresen, und war ein vorzügliches Prüfungsmittel zur Constatirung des Erfolges einer antisiphilitischen Behandlung.

Reumont kommt auf Grundlage zahlreicher in Aachen gesammelter Erfahrungen auch zu dem Schlusse, dass Schwefelwässer ein wichtiges diagnostisches Hülfsmittel bieten, in zweifelhaften Fällen von Syphilis oder in solchen, wo keine offenbaren Zeichen derselben mehr vorhanden sind, indem sie in beiden Fällen den syphilitischen Krankheitsprozess zwingen, sich durch deutliche Symptome zu manifestiren.

Auf Heilung von Syphilis haben die Schwefelwässer durchaus keine günstige Einwirkung, von zwölf von Dr. Mühlleitner mitgetheilten Fällen von secundärer Syphilis wurden in Baden sechs verschlimmert, die anderen blieben stationär.

Bei vielen Formen inveterirter Syphilis, wo Quecksilber und Jod nicht im Stande waren die Leiden zu tilgen, soll sich der

combinirte Gebrauch des einen oder des anderen dieser Mittel mit Schwefelwässern sehr günstig bewähren. Die französischen Aerzte, insbesondere Fontan, wollen durch diese Combination von Quecksilber oder Jodkali mit dem Wasser von Luchon in mehr als 200 Fällen von schweren syphilitischen Affectionen radicale Heilung erzielt haben. Grandidier rühmt dasselbe von den Schwefelquellen in Nenndorf. Reumont, Wetzlar, Lersch u. A. wenden diese Combination mit grossem Erfolge in Aachen an.

9. Die Schwefelwässer wirken vorzüglich bei Metallcachexien. Koliken von chronischen Bleivergiftungen, Paralysen in Folge dieser Vergiftungen werden durch Schwefelbäder fast immer geheilt. Bei Kupfervergiftungen leistete Baden nach Habel sehr gute Dienste. Symptome von chronischem Mercurialismus, Zittern und andere Nervenzufälle, Stomatitis und Gastritis, Geschwürsbildungen heilen durch den innern und äussern Gebrauch der Schwefelwässer. Astrié erklärt die gute Wirkung der Schwefelwässer bei Mercurialvergiftungen durch die Fähigkeit der Schwefelalkalien, das Quecksilberalbuminat löslich zu machen und dasselbe durch die verschiedenen Secretionen aus dem Körper zu entfernen.

Nach manchen Beobachtungen soll nach Bleivergiftungen bei dem Gebrauche von Schwefelbädern sich das Blei durch die Haut als Schwefelblei ausgeschieden haben, während Quecksilber sogar im metallischen Zustande durch die Haut austreten soll.

Die Schwefelwässer dienen zum innern wie zum äussern Gebrauche. Um die kalten Schwefelwässer zum Baden verwenden zu können, ist die vorsichtigste Erhitzung nöthig, damit der Schwefelwasserstoff in Lösung bleibe. Die beste Methode ist die, dass das Wasser, welches in einem hermetisch schliessenden Gefässe sich befindet, durch Dampf erhitzt wird, welcher durch eine in der Mitte des Gefässes befindlichen Schlangenröhre (Serpentine) circulirt. Diese Methode ist in Frankreich allgemein, und es soll das Wasser bei derselben durchaus keinen Verlust erleiden. Der Schwefelwasserstoff wird zu Inhalationen benützt, und zwar zu sogenannten trockenen Inhalationen, die dadurch gewonnen werden, dass das Schwefelwasser mechanisch fein zertheilt wird, indem es aus einer Brause unter ziemlich starkem Drucke strömt, oder es wird das Gas zugleich mit Wasserdämpfen in einen Raum geleitet und dann zu warmen und feuchten Inhalationen benützt.

Warme Inhalationen können auch bei günstigen localen Verhältnissen an der Ursprungsstelle der Schwefelthermen oder in den Baderäumen, die mit warmen Dämpfen erfüllt sind, genommen werden.

Ein sehr wichtiges Unterstützungsmittel zur Erzielung von Heilerfolgen durch Schwefelwässer ist die Anwendung der Schlammbäder. Die meisten Indicationen, die wir für Schwefelwässer als durch Erfahrung bewährt aufgestellt haben, beziehen sich auf solche Krankheiten, bei deren Behandlung die Anregung der Hautthätigkeit, die kräftige Steigerung der periphären Circulation von grosser Bedeutung ist. Diese Wirkungen werden durch den Gebrauch von Schlammbädern in noch höherem Grade erreicht als durch Wasserbäder, die mechanische Friction des Schlammes, seine schlechte Wärmeleitungsfähigkeit, endlich auch seine mineralischen reizenden Bestandtheile sind die kräftigsten Anregungsmittel für die Hautthätigkeit, sie erhöhen die Hauttemperatur, sie steigern die Function derselben, sie begünstigen dadurch die Resorption oberflächlicher Exsudate. Der mit den Schwefelbädern benützte Schlamm ist entweder eine Moorerde, welche durch das Durchströmen von Schwefelquellen mit mineralischen Bestandtheilen, insbesondere mit Schwefelverbindungen, imprägnirt ist, wie der Schlamm von Nenndorf, oder es ist ein Absatz aus den Mineralwässern, wie der Schlamm von Pystjan, oder endlich wird ein künstlicher Schlamm benützt, welcher dadurch gewonnen wird, dass man durch Moorerde und andere Erdarten die Schwefelwässer leitet, wie diess z. B. in Baden bei Wien geschieht. Wie natürlich haben nicht alle genannten Schlammarten gleichen Werth, und sind jene natürlichen Schlammarten, die aus Thermalwässern niederfallen und eine ursprüngliche hohe Temperatur und eine reiche Zusammensetzung haben, auch die Heilkräftigsten.

A. Kalte Schwefelquellen.

Nenndorf.

Von der an der Hannover Minden'er Eisenbahn gelegenen Station Haste gelangt man in $^3/_4$ Stunden in das in der Kurhessischen Grafschaft Schaumburg gelegene Dorf Nenndorf. Am Ende

des Dorfes liegt in einer vom fernen Deistergebirge begrenzten Thalebene die freundliche, aus einer kleinen Anzahl schöner Wohnhäuser und Kuretablissements bestehende Kuranstalt Nenndorf Es entspringen daselbst in einem engen Raume knapp neben einander 3 Quellen aus gypsreichen, bituminösen Kalk des Lias. Ausser diesen 3 Schwefelquellen wird noch das Soolwasser von dem eine Stunde von Nenndorf entfernten Sooldorf in die Kuranstalt geleitet und zu Badezwecken benützt.

Analyse nach Bunsen.

	Trinkquelle	Badequelle	Quelle unter dem Gewölbe	Sooldorfer Soole
Schwefelsaurer Kalk	8,121	5,461	7,183	38,17
Kohlensaurer Kalk	3,381	3,541	4,286	0,98
Schwefelsaure Magnesia	2,318	1,812	2,315	—
Schwefelsaures Natron	4,549	1,995	5,681	—
Schwefelsaures Kali	0,339	0,135	0,152	—
Chlornatrium	—	—	—	409,22
Chlorkalium	—	—	—	4,79
Chlorcalcium	—	—	—	5,77
Chlormagnesium	1,851	0,515	1,711	14,29
Kieselerde	0,162	0,091	0,012	—
Calciumsulphhydrat	0,555	0,134	0,390	0,09
	21,276	13,684	21,730	473 33
Schwefelwasserstoff	1,18	0,44	1,14	0,20 K. Z.
Kohlensäure	4,8	8,2	5,7	4,2
Stickgas	0,5	1,8	0,5	2,6
Grubengas	0,04	0,01	0,005	0,09
Temperatur	9°	9°	9°	11° R.

Das Wasser wird allein, mit Milch oder mit Molke getrunken.

Unmittelbar neben der Quelle liegen die unterirdischen durch Rasen und Steinverschluss gegen Luftzutritt geschützten Reservoirs in welchen das Wasser der Badequellen sich sammelt. Von den Reservoirs gelangt es durch seinen eigenen Fall in die Wannen des bedeutend tiefer gelegenen Badehauses. Ein Theil des Badewassers wird in wohlverschlossene Bottiche gepumpt und in diesen mittelst Dampf welcher durch Serpentinen strömt, bis auf 80° erhitzt. Häufig werden Bäder aus erwärmten Soolwasser mit Schwefelwasser gemengt angewendet. Es werden ferner in Nenndorf trockene und feuchte Inhalationen benützt, die trockenen

werden in einem gut eingerichteten Salon genommen, in dessen Mitte eine Fontaine ist, in welcher das Schwefelwasser emporsteigt, und auf eine Metallplatte zurückfällt, und dabei durch mechanische Vertheilung seinen ganzen Gasgehalt entbindet.

Da dieser Gasgehalt nicht ausreichend wäre, wird auch Gas, welches man in einem Peitschkasten aus dem Wasser entbunden und in einem Gasometer verdichtet hat, direct in den Gassalon geleitet. Die Gasdampfinhalationen und Gasdampfbäder werden in einem Raume genommen, in welchen man warmes und kaltes Schwefelwasser durch Röhren leitet und gegen ein eingemauertes steinernes Becken anprallen lässt, damit sie Gas und Dampf entbinden — die Einrichtung dieses Raumes ist ziemlich primitiv. Die Temperatur der Dämpfe beträgt 32—40° R.

Die Schlammbäder sind in Nenndorf von grosser Bedeutung. Es wird zu denselben eine Moorart benützt, welche von einem $^3/_4$ Stunden entfernten Moorlager stammt, dieses soll von mehreren Schwefelquellen durchströmt werden. Dieser Moor wird den ganzen Winter über in Reservoirs der Einwirkung von Schwefelwasser überlassen und dann erst mit Schwefelwasser verdünnt, und durch Dämpfe erhitzt zu Bädern benützt. Gewöhnlich wird derselbe Schlamm durch mehrere Tage benützt, da bei erneuerter Erhitzung eine immer reichere Entwicklung von Schwefelwasserstoff stattfinden soll.

Unter den Indicationen für Nenndorf stehen nach Grandidier in erster Reihe Gicht und Rheumatismus, Neuralgien und Paralysen die rheumatischen Ursprungs sind, ferner die früher (S. **214**) erwähnten Hautkrankheiten, leichtere Formen von Hämorrhoidalstasen, und manche Formen von Scrofulose, die Combination mit Salzwässer bewährt sich bei scrofulösen Affectionen, insbesondere bei Haut- und Gelenkskrankheiten günstig.

Die Lage von Nenndorf in der fruchtbaren wohl cultivirten Thalebene ist sehr freundlich, die Wohnhäuser und die Kuranstalten sind ausgezeichnet eingerichtet. Nenndorf nimmt unter den kalten Schwefelquellen den hervorragendsten Platz ein, und es ist nur zu bedauern, dass auch hier in dieser sonst so stillen und ruhigen Kuranstalt eine Spielbank ihr Unwesen treibt.

Eilsen.

Eine Wegstunde von Bückeburg, der Residenz des Fürstenthums Schaumburg-Lippe, entfernt, liegt in einem weiten vom Wesergebirge begrenzten Thale Bad-Eilsen, 273′ über der Meeresfläche. Von den neun daselbst entspringenden Quellen werden benützt, der Georgen-, Julianen-, Augen- und Neuwiesenbrunnen. Die Quellen sind nahezu gleich zusammengesetzt. Der Schwefelwasserstoffgehalt der Quellen ist verschieden, er ist am stärksten im Julianenbrunnen, nämlich 2,096, im Wiesenbrunnen 1,6626, im Georgenbrunnen 1,5740 und im Augenbrunnen 1,3700 K. Z. Die Analyse datirt schon aus dem Jahre 1826, und es käme darauf an durch eine Analyse nach neuerer Methode zu ermitteln, ob der Schwefelwasserstoffgehalt nicht zu hoch angenommen ist.

Analyse der Julianenquelle nach Dumesnil.

Schwefelsaures Natron	5,0873
Schwefelsaure Kalkerde	17,1933
Schwefelsaure Magnesia	4,4933
Kohlensaure Kalkerde	1,5413
Kohlensaure Magnesia	0,1866
Chlormagnesium	2,0500
Phosphorsaure Kalkerde	0,0080
Eisenoxyd	0,0080
Kieselsäure	0,0746
Summa d. f. Bestandtheile	30,6424

Schwefelwasserstoff	2,096
Kohlensäure	2,151
Stickgas	0,374
Kohlenwasserstoff	0,110
Sauerstoff	0,080
Summe d. f. Bestandt.	4,811 K. Z.
Temperatur	12° R.

Das Wasser wird mit warmer Milch gemischt getrunken. Die Bäder werden gewöhnlich auf die Temperatur von 26° erwärmt. Die Reservoirs in welchen das kalte Badewasser gesammelt wird, sind oberirdisch dem Luftzutritte ausgesetzt, der Schwefelwasserstoff wird zersetzt, der Schwefel ausgeschieden und die Bäder haben daher meist ein milchiges Aussehen.

Wie in Nenndorf werden auch hier häufig Schlammbäder benützt. Ein und dieselbe Schlammmenge wird nun schon seit 50 Jahren zu den Bädern verwendet, sie wird alljährlich im Herbst in eine Grube gegeben und unter Schwefelwasser gesetzt, um im Sommer wieder von Neuem Dienste zu thun. Ueberdiess wird noch jedes Schlammbad durch 5 Tage benützt. Jede Badezelle enthält 3—4 aneinander gereihte Schlammbäder. Alle diese Umstände zusammengenommen dürften die an und für sich nicht einladenden Schlammbäder manchem Patienten verleiden. Die nachfolgende veraltete Schlammanalyse dürfte heute um so weniger Geltung haben als der Schlamm seitdem in seiner langen Dienstperiode schon vielfache Veränderungen erlitten haben dürfte, und vielleicht ganz invalid geworden ist. Nach Meyer soll es jetzt gar keinen Schwefel mehr enthalten.

Humussäure	298,910
Pflanzenfaser	200,590
Stinkendes Wachsharz	6,060
Stinkendes Erdharz	4,308
Schwefel	29,578
Schwefelsaurer Kalk	52,540
Kohlensaurer Kalk	40,420
Wasser	7031,194
Verlust	16,400
Summe d. f. Bestandtheile	7680,000
Schwefelwasserstoff	0,22 K. Z.

Zum Badegebrauch wird er durch Schwefelwasser verdünnt, und mit Mineralwasserdämpfen erwärmt. Die Badetemperatur übersteigt nicht 27°.

Die Inhalationsräume der Badehäuser werden jetzt zu andern Zwecken verwendet, Inhalationen werden nicht genommen.

Die Indicationen für Eilsen sind im Allgemeinen dieselben welche für Nenndorf gelten, aber Nenndorf zeichnet sich nach vielen Richtungen vor Eilsen aus, es ist durch die Soole an Kurmitteln reicher, vor allem aber hat es den Vorzug, dass diese Mittel zweckmässig nach den durch die Wissenschaft und die Erfahrung festgestellten Grundsätzen zweckmässig verwerthet werden. Die Lage von Eilsen ist viel freundlicher als die von Nenndorf. Die Wohnhäuser sind gut, der herrliche Buchenwald welcher das Bad mit Bickeburg verbindet, die hübschen Bergparthieen in der Umgebung machen Eilsen für ein stilles ländliches Kurleben ge-

eignet, es ist zu bedauern dass die Kuranstalten ziemlich vernachlässigt sind.

Weilbach.

Die kleine unter dichten Parkanlagen versteckte Kuranstalt liegt im Herzogthume Nassau am südlichen Abhange des Taunus in der fruchtbaren Ebene des unteren Mainthales, welches sich zwischen Frankfurt und Mainz ausbreitet, fast gleichweit von diesen beiden Städten und ungefähr 20 Minuten von der Eisenbahnstation Flörsheim entfernt, 420′ über dem Meeresspiegel.

Analyse der Schwefelquelle nach Fersenius.

Schwefelsaures Kali	0,298
Chlorkalium	0,214
Chlornatrium	2,083
Doppelt Kohlensaures Natron	3,123
Doppelt Kohlensaures Lithion	0,006
Doppelt Kohlensaurer Baryt	0,009
Doppelt Kohlensaurer Strontian	0,001
Phosphorsaure Thonerde	0,001
Phosphorsaure Kalkerde	0,002
Kohlensaure Kalkerde	2,909
Kohlensaure Magnesia	2,758
Kieselerde	0,111
Organische Substanz	0,037
Summe d. f. Bestandtheile	11,556
Schwefelwasserstoff	0,1669 K. Z.
Kohlensäure	3,126 K. Z.

Diese Analyse gibt 18mal weniger Schwefelwasserstoff als die frühere Kastnerische Analyse, nach welcher der Gehalt an Schwefelwasserstoff 2,949 K. Z. beträgt.

Das Wasser von Weilbach ist von den zwei früher besprochenen Schwefelwässern wesentlich verschieden, es ist ein schwach alkalisches Mineralwasser, wird darum weit besser verdaut als die an Kalksalzen reichen Wässer von Eilsen und Nenndorf, und vermag in geringem Grade die den alkalischen Mineralwässern zukommenden Wirkungen zu üben, die Thätigkeit der Schleimhäute anzuregen und auf Steigerung des Appetits und der Verdauung günstig einzuwirken.

Die Inhalationen erfolgen in dem mit einem Pavillon überdeckten Brunnenraume. Das inhalirte Gasgemenge besteht zum grossen Theile aus Kohlensäure.

Weilbach findet seine Anwendung bei leichtern Haemorrhoidalaffectionen und bei chronischen Catarrhen aller Schleimhäute. Hieher gehören insbesondere chronischer Magencatarrh, chronische Bronchitis, Catarrh des Larynx, chronischer Blasencatarrh und chronischer Darmcatarrh. Jeder entzündliche Reizungszustand verbietet den Gebrauch von Weilbach. Unzweifelhaft betheiligt sich das alkalische Mineralwasser als solches an diesen Heilerfolgen, und dürfte es auch nur dem auf die Schleimsecretion einerseits und auf die Ernährung andererseits günstig einwirkenden alkalischen Mineralwässer zuzuschreiben sein, wenn zuweilen Phthysiker das Wasser mit einigem Erfolge trinken. Roth glaubt, der Schwefelwasserstoff des Wassers habe die Hauptaufgabe sich in der Pfortader mit dem Eisen der in Rückbildung begriffenen Blutkörperchen zu verbinden und diese mit der Galle aus dem Körper zu eliminiren, darauf stützt er die Wirkung des Weilbacher Wassers bei Haemorrhoidalleiden, wo durch gestörte Rückbildung sich ältere Blutkörperchen anhäufen; auf die Veränderung der Blutmischung durch Beförderung der Rückbildung stützt er ferner die guten Wirkungen des Weilbacher Wassers bei Tuberculose, Blutspeien etc. Die dunkle grünliche Färbung der Stühle soll die Stütze für diese Theorie der Wirkungsweise des Schwefelwasserstoffes sein; es dürfte doch näher liegen diese Farbe auf das im Dickdarme selbst aus dem Schwefelwasserstoffe des Wassers und dem Eisen der Excremente gebildete Schwefeleisen zu beziehen, und wenn diese Färbung nicht immer gleich intensiv ist, liegt es abermals näher auf den grösseren oder geringeren Gehalt der Excremente an Eisen zu schliessen, als wieder eine neue noch weniger zu beweisende Theorie als Stütze zu nehmen, dass nämlich bei Haemorrhoidalleiden, bei der ächten Haemorrhoidalkrankheit, wie Roth sich ausdrückt, durch gestörte Rückbildung die Blutkörperchen sich in grösserer Masse anhäufen und dem Schwefelwasserstoff ein reicheres Material zur Ausscheidung bieten.

Das Klima von Bad Weilbach ist vortrefflich, nach Norden ist der Kurort durch die Taunusberge geschützt, während er nach Süden offen und der Sonne zugänglich ist. Der Winter ist daselbst nicht sehr kalt, der Frühling ist milde und der Sommer nicht zu

warm, die Luft ist im Sommer frisch, weder rauh noch stagnirend. Die Kureinrichtungen sind gut, das Kurhaus zumal für Wohnungen entsprechend eingerichtet.

Langenbrücken.

Das Amalienbad zu Langenbrücken liegt im Grossherzogthume Baden, zwischen Bruchsal und Heidelberg 400′ über dem Meeresspiegel am Fusse des den Odenwald und Schwarzwald verbindenden Höhenzuges. Langenbrücken ist eine Station an der Badischen Staatsbahn.

In Langenbrücken und in dessen Umgebung zählt man 14 Schwefelquellen, darunter sind einige erbohrte Quellen. In Langenbrücken benützte man früher 4 Quellen, die Trink- und Amalienquelle, die Spring- und die Gasquelle. Die beiden letztern wurden durch artesische Bohrungen im Liaskalke gewonnen. In neuerer Zeit hat man wahrscheinlich, weil der Wasserreichthum der Springquelle geringer wurde einige Quellen in der Umgebung erbohrt und zu Kurzwecken benützt. Die wichtigste derselben ist die neue Quelle oder Waldquelle.

Analysen.

	Trinkquelle Wandsleben	Waldquelle Bunsen
Schwefelsaures Natron	0,23	1,63
Schwefelsaure Magnesia	—	3,88
Schwefelsaurer Kalk	0,59	2,41
Phosphors. Kalkerde (3 basisch)	—	0,16
Schwefelsaures Kali	0,15	0,15
Schwefelcalcium	—	0,043
Chlorkalium	—	0,10
Chlornatrium	0,08	—
Kohlensaurer Kalk	2,12	1,81
Kohlensaure Magnesia	0,35	1,34
Kohlensaures Eisenoxydul	0,07	—
Schwefeleisen	—	0,03
Thonerde	0,009	0,03
Kieselsäure	0,10	0,13
Summe d. f. Bestandth.	3,73	11,76
Schwefelwasserstoff	0,103	0,150 par.K. Z.
Fr. Kohlensäure	27,98	3,09 pr. K. Z.
Temperatur	9°	11°

Das an festen Bestandtheilen arme Wasser der Trinkquelle wird zu 4—8 Gläsern täglich meist mit Molke getrunken.

Das Badehaus ist sehr zweckmässig eingerichtet, es bestehen zweckmässige Vorrichtungen für Dampf-, Douche- und Tropfbäder.

Die Gasquelle wird zu Gasbädern benützt und zwar wird das Gas durch mechanische Vertheilung aus dem Wasser entwickelt und dann direkt durch Röhren in das Gaszimmer geleitet.

Die Quellen von Langenbrücken finden ihre Indication vorzüglich bei chronischen Catarrhen, insbesondere bei Catarrh der Respirationsorgane, und in einigen Fällen sollen sie sich sehr günstig bei Blasencatarrh bewährt haben, ferner bei chronischem Rheumatismus. bei manchen Hautkrankheiten, und bei Metallcachexien.

Die klimatischen Verhältnisse sind sehr günstig, die Luft ist milde, so dass die Badesaison schon im Frühling begonnen werden kann, und bis weit in den Herbst hineindauert. Die Einrichtungen sind derart, dass dieselbe auch allenfalls im Winter fortgesetzt werden kann.

Den Quellen von Langenbrücken ähnlich sind die in Würtemberg befindlichen Schwefelquellen von Boll und Reutlingen, beide in angenehmer Lage mehr als 1000′ über der Meeresfläche mit mildem gesundem Klima. An beiden Orten sind auch Molkenanstalten, und sie werden vorzüglich für chronische Catarrhe der Respirationsorgane benützt.

Wipfeld.

Wipfeld ist ein Marktflecken im Baierischen Kreise Unterfranken und Aschaffenburg, 5 Stunden nordöstlich von Würzburg und 2 Stunden von Schweinfurt entfernt. Ungefähr 800 Schritte von Wippfeld entfernt in einem nach Westen und Nordosten geschützten vom Main durchströmten Thale liegt die Kuranstalt, das Ludwigsbad. Es entspringen daselbst aus einem auf Muschelkalk befindlichen Moorlager 4 Quellen, die Schwefel- oder Ludwigsquelle, die Schilfquelle und zwei schwache Eisenquellen.

Analyse nach Scherer.

	Schwefelquelle	Schilfquelle
Schwefelsaurer Kalk	8,000	8,711
Schwefelsaure Magnesia	1,526	2,092
Kohlensaurer Kalk	2,254	1,448
Kohlensaure Magnesia	0,525	0,425
Kohlensaures Eisenoxydul	Spuren	0,021
Chlorkalium	—	0,028
Extractivstoff	0,030	0,032
Summe d. f. Bestandtheile	12,334	12,757
Schwefelwasserstoff	0,9 K. Z.	
Kohlensäure	4,0	
Temperatur	11°	

Die von den Schwefelquellen durchströmte Moorerde wird täglich frisch gegraben, und mit heissem Schwefelwasser gemischt zu Badezwecken benützt. Nach Scheerer enthalten 100 Theile von Wurzeln möglichst gereinigte Moorerde:

Kohlensauren Kalk	24,097
Schwefelsauren Kalk	0,347
Kohlensaure Magnesia	4,728
Thonerde	10,300
Eisenoxyd	2,900
Kieselerde	12,600
Schwefel	0,823
Humussäure	25,000
Bituminöses Harz	0,800
Extractivstoff	4,000
Rückstand	8,115
Summe d. f. Bestandth.	100,100

An gasförmigen Bestandtheilen enthalten 16 Uncen Schlamm:

Schwefelwasserstoff	3,4 K. Z.
Kohlensäure	17,4

Die Hauptanzeigen findet das Ludwigsbad bei Gicht und Rheumatismus, bei rheumatischen Paralysen, die Schlammbäder betheiligen sich wesentlich an der guten Wirkung, ferner bei allen Hautkrankheiten und Metallvergiftungen bei welchen Schwefelwässer im allgemeinen indicirt sind.

Obladis.

Die kleine Kuranstalt Obladis liegt 3780 par. Fuss ü. M. auf einem von Tannenwaldungen und üppigen Wiesen bekränzten Gebirgsstocke im Tirolischen Oberinnthale. Es entspringen daselbst 2 Quellen, ein Säuerling und eine Schwefelquelle.

Analyse nach Hlasiwetz.

	Säuerling	Schwefelquelle
Schwefelsaures Natron	0,33	0,37
Schwefelsaurer Kalk	1,29	8,07
Schwefelsaure Magnesia	2,76	2,87
Chlormagnesium	0,03	0,04
Kohlensaure Magnesia	0,06	0,34
Kohlensaurer Kalk	8,26	2,54
Kohlensaures Eisenoxydul	0,04	0,04
Kieselsäure	0,02	0,06
Summe d. f. Bestandtheile	12,79	14,33
Fr. Kohlensäure	21,54	2,84 KZ.
Schwefelwasserstoff	—	0,039
Temperatur	4,°4	6,8° R.

Der Gehalt an Schwefelwasserstoff ist nach dieser Analyse sehr gering, die Bedeutung der Kuranstalt liegt mehr in der Anwendung des Säuerlings, in der Benützung einer guten Molke und endlich in der hohen Lage. Bei chronischen Catarrhen, insbesondere bei chronischem Magencatarrh, bei chronischem Blasencatarrh, und bei chronischem Lungencatarrh wo keine Besorgniss einer sich entwickelnden Tuberculose vorhanden ist, wird der Aufenthalt in Obladis in herrlicher kräftigender Gebirgsluft und die gleichzeitige Benützung der dortigen Kurmittel wesentliche Dienste leisten. Nur die höhern Sommermonate sind für die Kur zu benützen.

Reich an kalten Schwefelquellen ist Gallizien, die Quellen reihen sich nach ihrer Zusammensetzung an die von Nenndorf und Eilsen. Die wichtigsten sind, Lubien, Sklo und Konopkowka.

Lubien

liegt im Samborer Kreise 3 Meilen von Lemberg entfernt. Die daselbst entspringende Quelle ist sehr wasserreich, und verbreitet

einen starken in ziemlicher Entfernung schon wahrnehmbaren Schwefelwasserstoffgeruch.

Analyse nach Torosiewicz.

Schwefelsaures Natron	0,5634
Chlornatrium	0,3400
Kohlensaures Lithion	0,0105
Kohlensaurer Strontian	0,0182
Kohlensaurer Kalk	2,1373
Kohlensaure Magnesia	0,0760
Schwefelsaurer Kalk	15,3722
Schwefelsaure Magnesia	0,1060
Chlormagnesium	0,2325
Kohlensaures Eisenoxydul	0,0320
Kohlensaures Manganoxydul	0,0037
Schwefel	0,0362
Kieselerde	0,0426
Schwefelhältiges Harz	0,0349
Humusextract	0,3666
Summe d. f. Bestandtheile	19,3721
Kohlensäure	1,226 KZ.
Schwefelwasserstoff	2,401 „
Stickstoff	4,053
Temperatur	8° R.

Die Quelle ist jener von Eilsen sehr ähnlich zusammengesetzt, nur wird sie durch ihren Reichthum an Kalksalzen bei fast gänzlichem Mangel an Natronsalzen bei innerlichem Gebrauche noch schwerer zu verdauen sein als die von Eilsen. Die Hauptindication finden die Bäder von Lubien bei chronischem Rheumatismus, Gicht, Hautkrankheiten und Metallcachexien.

Es käme darauf an, das Gas zu Inhalationen zweckmässig zu benützen, und vielleicht auch einen künstlichen Schwefelschlamm zu erzeigen. Die Badeeinrichtungen sind gut.

Sklo.

Die Schwefelquellen von Sklo entspringen in angenehmer Gegend, 10 Stunden von Lemberg entfernt. Es werden 2 ziemlich gleich zusammengesetzte Quellen benützt, die Militär- und die Civilquelle.

Analyse nach Torosiewicz.

	Militärquelle	Civilquelle
Chlornatrium	0,0265	0,0295
Schwefelsaurer Kalk	9,5090	8,4923
Schwefelsaure Magnesia	0,2026	0,2126
Kohlensaurer Kalk	1,5685	1,8914
Kohlensaure Magnesia	0,0336	0,0374
Kohlensaures Eisenoxydul	0,0274	0,0264
Kieselerde	0,1000	0,1000
Summe d. f. B.	11,4676	10,7896
Schwefelwasserstoff	1,167	1,123 K. Z.
Kohlensäure	3,813	3,339
Stickstoff	1,407	1,407

Die Quellen sind denen von Lubien ähnlich, doch nicht so reich an Schwefelwasserstoff. Die für sie geltenden Indicationen sind dieselben wie für Lubien. Wie dort werden auch hier zumeist die Bäder benützt. Es befindet sich daselbst eine Militärbadeanstalt.

Konopkowka

liegt im Tarnopoler Kreise. Es entspringen daselbst am Fuss eines Sandsteinartigen Felsens 2 Schwefelquellen, die sich in ein gemeinschaftliches Bassin ergiessen. Der Wasserreichthum ist sehr gross.

Analyse nach Torosiewicz.

Chlornatrium	0,0047
Schwefelsaures Natron	0,1216
Schwefelsaurer Kalk	0,6285
Kohlensaurer Kalk	1,6000
Kohlensaure Magnesia	0,3295
Kohlensaures Eisenoxydul	0,0247
Kohlensaures Manganoxydul	0,0187
Kieselerde	0,1610
Summe d. f. Bestandtheile	2,8887
Schwefelwasserstoff	0,700 KZ.
Kohlensäure	1,067
Stickgas	0,359
Sauerstoff	0,025
Temperatur	7,6° R.

Das Wasser dieser Quelle wird gleichfalls fast nur zu Bädern benützt. Auf die Badeeinrichtungen wird viel Sorgfalt verwendet.

Galizien besitzt noch andere minder bedeutende Schwefelquellen, unter welchen noch Niemirow Erwähnung verdient.

Ungarn besitzt gleichfalls mehrere wichtige kalte Schwefelquellen. Die in den Analysen angegebenen Schwefelwasserstoffmengen sind im Vergleiche zu den nach neuern Methoden analysirten Quellen so unverhältnissmässig gross, dass der Wunsch nach einer erneuerten Analyse vollkommen berechtigt ist.

Szobráncz

liegt 8 Meilen von Kaschau entfernt in einem sehr schönen Thale am Fusse der Karpathen. Die Zahl der Quellen ist sehr bedeutend, sie entspringen aus verwittertem Porphyr, und sind nahezu gleich zusammengesetzt.

Analyse der Hauptquelle.

Schwefelsaures Natron	1,00
Schwefelsaure Magnesia	5,00
Schwefelsaurer Kalk	6,00
Chlornatrium	20,00
Chlorcalcium	12,00
Kohlensaure Magnesia	2,00
Kohlensaurer Kalk	3,00
Summe d. f. Bestandtheile	50,00
Schwefelwasserstoff	10,47 KZ. (?)

Das Wasser nähert sich den Kochsalzquellen, sein Gehalt an Chlorcalcium ist gleichfalls von grosser Bedeutung, es verdiente, wenn die Analyse sich bestätigt, entschieden den ersten Platz unter allen bekannten kalten Schwefelquellen einzunehmen. Sein Wirkungskreis wäre ein sehr ausgedehnter durch seinen Gehalt an Kochsalz, an Chlorcalcium und durch den grossen Reichthum an Schwefelwasserstoff. Es findet jetzt seine Anwendung bei Unterleibsstasen, bei Scrofulose, bei Rhachitis und bei allen für Schwefelwässer festgestellten Indicationen.

Das Klima ist nicht sehr milde, die Umgebungen des Bades

sind freundlich, die Badeeinrichtungen sind ziemlich gut, und das Bad gehört zu den bekanntesten Bädern Ungarns.

Die nächst wichtigen kalten Schwefelquellen Ungarns, sind jene von Parad; da Parad auch berühmte Eisenquellen besitzt, werden wir diese bei der nächsten Abtheilung, der Klasse der Eisenquellen, gemeinschaftlich besprechen. Ziemlich reiche Schwefelquellen entspringen auch in dem Dorfe Balf, welches in einem freundlichen Thale am Neusiedler See gelegen ist. Nach der Analyse des Apothekers Würzler soll die eine der daselbst entspringenden Quellen 0,05, die andere 3,50 KZ. Schwefelwasserstoff enthalten. Es wird daselbst auch ein Schlamm benützt. Die Einrichtungen sind noch sehr mangelhaft.

B. Warme Schwefelquellen.

Aachen.

Die schon den Römern bekannt gewesene Thermalstation Acquisgranum, die alt berühmte Krönungsstadt vieler deutscher Kaiser, jetzt Hauptstadt des gleichnamigen Reg. Bezirkes der Preusischen Rheinprovinz mit 54000 Einw. liegt 504′ über dem Meere, in einem fruchtbaren, weiten, von niedrigen waldbedeckten Höhen umgebenen Thale, im Norden von dem 200′ ansteigenden mit herrlichen Parkanlagen umgebenden Louisberg überragt. Auf einer von Westen nach Osten gezogenen Linie kommen zwischen Uebergangskalk und Thonschiefer die fünf Hauptquellen Aachens zu Tage, es sind dies die Kaiserquelle, die Quirinusquelle, die Corneliusquelle 38°, die Rosenbadquelle 37°, und die jetzt wenig benützte Trinkquelle der Peterstrasse 36°—37°, die beiden erstern heissen auch die obern Quellen, die 3 letzten werden die untern Quellen genannt. Die obern Quellen zeichnen sich durch höhere Temperatur, durch etwas grössern Gehalt an fixen und gasförmigen Stoffen aus, sie stehen nach Lersch unter einander im hydrostatischen Zusammenhange, sie liefern zusammen jährlich 230,000 K. M. Wasser.

Analyse nach Liebig.

	Kaiserquelle	Corneliusquelle
Schwefelsaures Natron	2,1713	2,2014
Schwefelsaures Kali	1,1861	1,2039

	Kaiserquelle	Corneliusquelle
Chlornatrium	20,2705	18,9339
Bromnatrium	0,0276	0,0276
Jodnatrium	0,0040	0,0037
Schwefelnatrium	0,0729	0,0418
Kohlensaures Natron	4,9950	3,8170
Kohlensaure Magnesia	0,3952	0,1917
Kohlensaure Kalkerde	1,2173	1,0121
Kohlensaurer Strontian	0,0016	0,0015
Kohlensaures Eisenoxydul	0,0733	0,0458
Kohlensaures Lithion	0,0022	0,0022
Kieselerde	0,5077	0,4586
Animal. organ. Substanz	0,5773	0,7126
Summe d. f. Bestandtheile	31,5019	28,6538
Temperatur	44°	36,3° R.

Der Gasgehalt nach Bunsen.

100 Volumen von den im Wasser absorbirten Gasen, welche durch Kochen entwickelt wurden, waren folgendermassen zusamsammengesetzt:

	Kaiserquelle	Quirinusquelle
Stickstoff	9,00	6,41
Kohlensäure	89,40	93,25
Grubengas	0,37	0,26
Schwefelwasserstoff	—	—
Sauerstoff	1,23	0,08
Summe d. f. Bestandtheile	100,00	100,00

Die aus dem Wasser aufsteigenden Gase enthalten in 100 Volum.

Stickstoff	66,98	81,68
Sauerstoff	30,89	17,60
Grubengas	1,82	0,72
Schwefelwasserstoff	0,31	—
Summe d. f. Bestandtheile	100.00	100,00

Alle Quellen Aachens werden zu Bädern benützt, jede derselben versorgt eines oder mehrere Badehäuser mit dem nöthigen Wasserbedarf, von der Kaiserquelle wird die Elisenquelle gespeist, welche zur Trinkkur verwendet wird, sie hat die Temperatur von $43\frac{1}{2}$° R. Die Dämpfe der Quellen werden zu Dampfbädern verwerthet.

Aachen ist eine an Kochsalz reiche Schwefeltherme von hoher Temperatur, es combiniren sich in dem Thermalwasser von Aachen die therapeutischen Wirkungen des Kochsalzes, der hohen Temperatur und der Schwefelverbindung, aus welcher sich bei Zutritt der Luft Schwefelwasserstoff entwickelt. Die Wirkungen sind im gewissen Sinne verwandt mit jenen, welche Wiesbaden übt, nur dass dieselben noch durch die eigentlichen Schwefelwirkungen modificirt werden.

Einige Aerzte wie Wetzlar legen auch auf die tonisirende Wirkung des Thermalwassers von Aachen, an welcher sich der Eisengehalt betheiligt einigen Nachdruck.

Die vorzüglichsten Indicationen für Aachen sind:

1. Rheumatismus und zwar chronischer Rheumatismus in allen seinen Formen, es mag derselbe Muskel, Bänder, Gelenke oder Nervenscheiden treffen. Unter den rheumatischen Neuralgien sind es vorzüglich die Neuralgien des Oberarmes, Intercostalneuralgien und Ishialgien die Besserung und Heilung finden. Die Quellen bewähren sich sowohl gegen die Schmerzen als gegen alle materiellen Folgen der rheumatischen Entzündung, sie wirken auf Resorption der Exsudate und beseitigen die durch dieselben veranlassten Bewegungsstörungen.

2. Gicht. Bei jenen Formen von Gicht die mit Circulationsstörungen im Unterleibe verbunden sind, soll Aachen sehr günstig wirken. Insbesondere erstreckt sich die vortheilhafte Wirkung auf Folgeleiden der Gicht, auf Gichtknoten, Gelenksanschwellungen und dadurch veranlasste Bewegungsanomalien.

3. Interessant sind die von Wetzlar mitgetheilten Heilerfolge bei vorschreitender Muskelatrophie. Er sah in 4 Fällen, bei welchen keine bestimmt nachweisbare Ursache anzugeben war durch den Gebrauch von Aachen Besserung eintreten, zumal wurden jene Muskelparthien, welche von dem Leiden am spätesten ergriffen worden waren, wo also wahrscheinlich die fettige Entartung noch nicht weit vorgeschritten war in ihrer Ernährung gekräftigt und konnten wieder functioniren.

4. In Bezug auf Lähmungen sah Wetzlar entschiedene Erfolge nur bei rheumatischen Lähmungen, und bei Lähmungen, welche durch eine Metallcachexie veranlasst waren. Bei Paraplegien in Folge von Rückenmarksleiden hat derselbe bei recenten Fällen eine Besserung durch den Gebrauch der Bäder erzielt. Bewegungsstörungen als Folge von traumatischen Einwirkungen,

nach Contusionen, Knochenbrüchen und Luxationen, wo es darauf ankommt ein etwa zurückgebliebenes Exsudat zu resorbiren, oder die Muskelthätigkeit anzuregen, werden in Aachen immer mit Erfolg behandelt.

5. Hautkrankheiten. Alle von uns bei den allgemeinen Indicationen angeführten Formen werden durch Aachen gebessert. Wetzlar sah häufig Erfolge bei chronischem Eczem, bei Psoriasis, bei Acne und Sycosis, doch gesteht er, dass selten das Schwefelwasser allein diese Erfolge erzielt, bei Psoriasis setzt er dem Schwefelwasser, welches innerlich gebraucht wird, noch Jodkali zu, äusserlich werden Bäder von langer Dauer, und Frictionen mit Theer angewendet. Bei schweren Fällen von Sycosis musste er zu Aetzmitteln greifen, und bei Acne, wenn es schwere Fälle waren, äusserlich alkalische Waschungen anwenden. Chronische Urticaria wurde häufig geheilt. Bei Prurigo blieb das Wasser meist ohne Erfolg.

Bei atonischen Geschwüren wirkt das Wasser sehr günstig, Wunden reinigen sich, fremde Körper werden leichter ausgestossen, und die durch sie veranlassten Fistelöffnungen heilen bald.

6. Bei Circulationsstörungen im Unterleibe ist das Wasser durch seinen Salzgehalt nicht ohne Erfolg. Leichte chronische Magen- und Darmcatarrhe werden gebessert, Anschwellungen der Leber und Milz werden verkleinert, doch gesteht Wetzlar, dass es häufig nöthig ist, ein purgirendes Salz dem Wasser beizufügen, dass diese Thermen nicht mit den alkal. salinischen in Parallele kommen können, und dass sie nur dann in jenen Affectionen Anwendung verdienen, wenn zugleich ein Leiden mit vorhanden ist, für welches das Schwefelwasser besonders indicirt ist. In Bezug auf Hämorrhoidalanschwellungen leisten die Wässer auch nichts Wesentliches, die Knoten werden durch den äussern Gebrauch des Wassers etwas weicher und kleiner. Dagegen meint Wetzlar nach seinen Beobachtungen, dass das Wasser von Aachen im Stande sei, zu reichliche Hämorrhoidalblutungen zu hemmen, und dass es daher in solchen Fällen, wo die Kranken an zu reichen Blutungen leiden, indicirt sei.

7. Bei Blasencatarrh leistet das Wasser gute Dienste. Incontinenz des Urins in Folge von rheumatischer Lähmung wurde wiederholt gebessert.

8. Bei Scrofulose, zumal bei Localisation derselben, leistet das Wasser sehr gute Dienste. Hier wirkt offenbar das Kochsalz wesentlich auf das Grundleiden mit. Bei Drüsenanschwellungen und Geschwüren, bei Hautkrankheiten auf scrofulöser Grundlage, bei Schleimhautaffectionen leistet es gute Dienste. während nach Wetzlar bei Knochenleiden keine grossen Erfolge erzielt werden.

9. Bei Metallcachexien, insbesondere bei Mercurialcachexien wurden oft eclatante Heilerfolge erzielt.

10. Als Reagens auf Syphilis. Wetzlar hat sehr oft syphilitische Symptome unter dem Gebrauche des Wassers zum Durchbruch kommen gesehen, und er sowohl wie Reumont halten darum die Thermen von Aachen für ein wichtiges diagnostisches Hülfsmittel in zweifelhaften Fällen, indem sie einen etwa vorhandenen syphilitischen Krankheitsprozess zwingen, sich durch deutliche Symptome zu erkennen zu geben. Reumont hält die Quelle von Aachen für ein treffliches Mittel zur Verbesserung der Constitution bei den mit Mercurialcachexie und einigen andern constitutionellen Krankheiten complicirten syphilitischen Formen, und der gleichzeitige Gebrauch der Schwefelthermen mit specifischen Mitteln vermag dieselben sicher und in kurzer Zeit zu heilen. Lersch und Wetzlar haben ebenfalls durch Jod oder Mercur welches sie mit dem Schwefelwasser zugleich anwendeten, die hartnäckigsten durch die specifischen Mittel allein nicht zu bewältigenden Fälle von Syphilis geheilt.

In Aachen werden auch die Dämpfe zu Inhalationen benützt, und zwar geschieht diess in den Badehäusern der obern Quellen, sie werden bei chronischen Catarrhen angewendet, doch dürfte hier vorzüglich die Kohlensäure von Erfolg sein, da der Schwefelwasserstoffgehalt dieser Dämpfe sehr gering ist.

Nur wenige hundert Schritte von Aachen entfernt ist **Burtscheid,** welches gleichsam eine Vorstadt von Aachen bildet. Man unterscheidet hier die obern schwefelhältigen von den untern nichtschwefelhältigen Thermen. Die erstern sind von jenen von Aachen fast gar nicht unterschieden, den nicht geschwefelten fehlt das Schwefelnatrium, sonst ist die Zusammensetzung identisch. Unter den Schwefelquellen ist die neue Trinkquelle die wichtigste, die Zahl der nicht schwefelhältigen Thermen ist sehr gross, die meisten Badehäuser haben ihre eigene Thermalquelle, ein Theil dieser Thermen bildet einen ganzen Bach warmen Wassers. Die

Temperatur dieser Quellen ist verschieden, die heisseste Quelle etwa 1700′ vom Trinkbrunnen hat 59,2°, sie ist nach Lersch die heisseste Quelle von ganz Mitteleuropa. Bei mehreren Burtscheider Thermen soll wie Lersch angiebt die Temperatur wechseln.

Analysen nach Monheim.

	Trinkquelle	Kochbrunnen
Chlornatrium	21,624	20,711
Schwefelnatrium	0,624	—
Kohlensaures Natron	6,599	6,651
Schwefelsaures Natron	2,567	2,949
Phosphorsaures Natron	0,142	0,180
Flusssaure Kalkerde	0,485	0,502
Kohlensaurer Kalk	0,241	0,502
Kohlensaure Magnesia	0,113	0,156
Kohlensaurer Strontian	0,042	0,047
Kieselsäure	0,553	0,556
Animalische Substanz	0,208	—
Summe d. f. Bestandtheile	33,198	32,254
Kohlensäure	7,712	0,45 gr.
Schwefelwasserstoff	0,053	—
Stickstoff	18,876	—
Temperatur	47°	48° R.

Burtscheid findet ganz dieselbe Anwendnng, wie Aachen. Die nicht geschwefelten Quellen reihen sich an die alkalisch-mur. Mineralquellen, von denen sie sich nur durch die hohe Temperatur unterscheiden, sie verdienen bei chronischen Schleimhautaffectionen besondere Berücksichtigung.

Aachen bietet alle Vortheile einer grossen Stadt, es kann daselbst, weil man von Witterungseinflüssen weniger abhängig ist, die Kur bis weit in den Herbst fortgesetzt werden, die Kureinrichtungen sind nach jeder Richtung vortrefflich.

Baden bei Wien.

Die freundliche Stadt Baden, dessen Thermen wie die von Aachen gleichfalls schon von den Römern benützt wurden, liegt in Niederösterreich, 2 Meilen v on Wien entfernt, an dem gegen Osten gek ehrten Abhange der cetischen Alpen, 672′ über dem Meere. Die Stadt selbst liegt in den tertiären Gebilden des Wiener

Beckens. Die Umgebungen Badens bestehen aus secundären Gebilden, zumal aus Alpenkalk. Die Thermen Badens entspringen am Fusse des Kalvarienberges und in der an diesen Berg gegen Süden grenzenden Fläche, die heisseren Quellen kommen unmittelbar aus dem Felsen, und zwar aus Spalten des dolomitisirten Kalksteines, die kühleren kommen aus dem Gerölle der Fläche. Baden besitzt nach Rollet 13 selbstständige Thermalquellen, sie sind in Zusammensetzung fast ganz gleich, sie differiren nur in der Temperatur von 29°, Temperatur der Josefsquelle, bis 22,3° Temperatur der Peregrinusquelle. Alle Quellen Badens werden zu Bädern benützt, das Wasser der Ursprungs- oder Römerquelle wird auch zur Trinkkur verwendet. Analysirt sind bis jetzt nur die Ursprungs- oder Römerquelle und die Leopoldsquelle.

Analyse nach Keller.

	Römerquelle	Leopoldsquelle
Kohlensaurer Kalk	1,305	1,593
Kohlensaures Natron	0,532	0,052
Schwefelsaurer Kalk	5,656	5,547
Schwefelsaures Kali	0,489	0,566
Schwefelsaures Natron	2,128	2,576
Chlornatrium	1,990	2,265
Chlormagnesium	1,615	1,514
Kieselerde	0,185	0,219
Schwefelmagnesium	0,125	0,118
Organische Materie	0,043	—
Summe d. f. Bestandth.	14,068	14,450
Kohlensäure	1,433	3,223
Schwefelwasserstoff	0,082	0,672
Stickstoff	0,465	7,878
Sauerstoff	0,052	0,903
Temperatur	27,9°	26,5° R.

Die Quellen Badens werden, wie schon erwähnt, vorzüglich zu Bädern benützt, und zwar wird zumeist in Vollbädern gebadet, und es besteht noch immer der Missbrauch, dass beide Geschlechter zusammen baden. Doch können in mehreren Badehäusern Separatbäder genommen werden. Die Bäder werden mit der natürlichen Temperatur der sie speisenden Quellen genommen, sie differiren von 28,6° bis 22,9° R Die Zahl der Badehäuser ist sehr bedeutend. Seit einigen Jahren besteht auch eine von Dr. Obersteiner gegründete Mineralwasser-Schwimmanstalt in einem 32′ lan-

gen, 8′ breiten und 3—9′ tiefen Bassin. Das Bassin wird von der Peregrinus- und Mariazeller Quelle gespeist, der tägliche Zufluss an Wasser beträgt 27609 K. F., die Temperatur des Wassers im Bassin ist 18,3° R.

Im Leopoldsbade sind Vorrichtungen für Douche- und Dampfbäder. Die Inhalationen werden in dem Stollen genommen, aus welchem die Ursprungsquelle hervorkommt. Da die Temperatur des Stollens 26° R. beträgt, dieser übrigens mit Wasserdämpfen erfüllt ist, so muss mit den Inhalationen auch unwillkührlich immer ein Dampfbad genommen werden, da dieses aber nicht immer mit den Inhalationen gleichzeitig indicirt sein dürfte, wäre es wohl zweckmässiger, von dieser primitiven Weise die Inhalationen gebrauchen zu lassen, abzukommen, und dafür zweckmässigere Einrichtungen herzustellen.

In Baden wird ein künstlicher Schlamm benützt, der dadurch gewonnen wird, dass der Abfluss der Ursprungsquelle fortwährend durch zwei Kästen strömt, von welchen der eine mit blauem Thon (Tegel) und der andere mit Moorerde gefüllt ist. Der Schlamm wird zu Cataplasmen und Bädern benützt, und zu diesem Zwecke mit Mineralwasser verdünnt.

Die Indicationen für Baden sind nahezu dieselben, wie für Aachen. Aachen dürfte wegen der höhern Temperatur seiner Bäder in manchen schweren veralteten Formen von Rheumatismus und rheumatischen Paralysen bessere Dienste leisten, als die minder warmen Bäder von Baden, ferner wird das Wasser von Aachen innerlich besser vertragen, und darum bei vorhandenen Circulationsstörungen im Unterleibe besser indicirt sein. Baden hat entschiedene Vortheile vor Aachen bei catarrhalischen Affectionen der Respirationsorgane und bei scrofulösen Affectionen. Bei Larynxcatarrh sind zumal die Inhalationen des Gases das wirksame Heilmittel, bei Bronchialcatarrh und bei Scrofulose wirkt der Aufenthalt in der gesunden kräftigenden und doch nicht rauhen Gebirgsluft entschieden sehr günstig, und wenn Habel die ausgezeichnete Wirkung in der Scrofelkrankheit rühmt, und zumal die günstige Einwirkung auf die Ernährung hervorhebt, ist diese unzweifelhaft das Resultat der klimatischen Einflüsse des gesunden anregenden Landaufenthaltes, da andere Schwefelbäder, und zumal solche, die in grössern Städten sich befinden, wie Aachen, keine solchen Heilerfolge hervorbringen. Dasselbe gilt auch in Bezug auf tuberculöse Disposition, auch hier dürfte nur der Landaufent-

halt vom Nutzen sein, da z. B. Aachen ausdrücklich von vielen guten Beobachtern, bei Besorgniss vor beginnender Tuberculose als contraindicirt angegeben wird. Bei chronischem Catarrh mit tuberculöser Disposition dürfte der Aufenthalt in Baden, zumal in den nächsten Umgebungen, und der gleichzeitige Molkengebrauch am angezeigtesten sein.

Die Lage ist, wie schon wiederholt erwähnt, sehr freundlich, die Umgebungen sind sehr reizend und tragen den Character der Gebirgslandschaft, die Luft ist gut und kräftigend, rasche Temperaturwechsel sind ziemlich häufig. Die Kureinrichtungen sind entsprechend, doch liesse sich noch vieles thun, um Baden jene Bedeutung als Kurort zu schaffen, welche es durch seine günstige Lage, wie durch seine Heilquellen beanspruchen kann. Analysen, der Quellen von chemischen Autoritäten sind ein lange gefühltes wiederholt urgirtes Desiderium.

Ausgezeichnet durch seine Schwelthermen ist Ungarn manche derselben sind von so vorzüglichem Werthe, dass sie mit gar keiner andern parallel gesetzt werden können. Zu bedauern ist, dass bis jetzt nur von den wenigsten Thermen verlässliche Analysen vorhanden sind. Unzweifelhaft sind die meisten dieser Thermen berufen, einst einen sehr hervorragenden Platz unter den Heilquellen Europas einzunehmen.

Pystjan

liegt im Neutraer Comitate in Oberungarn, in einem freundlichen von der Waag durchströmten Thale. Das Thermalwasser bricht an vielen Stellen an den Ufern der Waag und im Waagflusse selbst hervor. Man braucht am Ufer des Flusses nur mit dem Stocke in den Sand zu graben, um sogleich das Thermalwasser hervorströmen zu sehen. Die Hauptquelle entspringt auf einer Waaginsel.

Analyse der Quelle von Ragsky.

Schwefelsaures Kali	0,2150
Schwefelsaures Natron	2,6764
Schwefelsaurer Kalk	4,0780
Chlornatrium	0,5452
Chlormagnesium	0,7296

Kohlensäure Magnesia	0,2995
Kohlensaurer Kalk	1,5590
Kieselerde	0,3993
Phosphorsaures Eisenoxyd	0,0099
Verlust	0,0288
Summe d. f. Bestandtheile	10,5497
Kohlensäure	3,26 K. Z.
Schwefelwasserstoff	0,47
Temperatur	48,5° R.

Die Temperatur soll nach der Höhe des Wasserstandes der Waag variiren, und bei hohem Wasserstande die Temperatur der Quelle eine höhere sein, als bei niederem Wasserstande. In der Hauptquelle wird sehr reichlich Schlamm abgesetzt, der für die Kurzwecke von grosser Bedeutung ist. Dieser Schlamm ist schwarzgrau und wird durch Trocknen lichtgrau, er braust stark mit Säuren, und entwickelt Kohlensäure und Schwefelwasserstoff. Beim Glühen schwärzt er sich unbedeutend, entwickelt schweflige Säure und wird roth.

Die Analyse von Ragsky ergab in 100 Theilen dieses Schlammes:

Kieselerde	64,40
Kohlensaurer Kalk	12,82
Eisenoxydul	5,83
Magnesia	0,59
Thonerde	14,50
Schwefelsaurer Kalk	1,09
Phosphorsäure	0,37
Organische Substanz	0,40
Summe d. f. Bestandtheile	100,00

Das Eisen ist im Schlamme als Schwefeleisen vorhanden. Die Temperatur des Schlammes, wie er sich in der Hauptquelle absetzt, wechselt zwischen 33—36° R.

Das Thermalwasser von Pystjan wird vorzüglich zu Bädern benützt, und zwar werden die Bäder meist in Vollbädern genommen, doch bestehen auch Vorrichtungen zu Wannenbädern. Eines dieser Vollbäder, das sogenannte Spiegelbad, wird durch Röhrenleitung aus der Hauptquelle gespeist, und hat die Temperatur von 29—30° R. Das Gehbad erhält direct sein Wasser aus der Hauptquelle, die Temperatur des Wassers ist 30—31°, in dem Gehbade befindet sich schon ziemlich viel Schlamm. Das eigentliche Schlammbad ist ebenfalls ein Vollbad, es bekommt gleichfalls direct sein

Wasser aus der Hauptquelle, nur ist in demselben die Schlammquantität sehr beträchtlich, die Temperatur dieses Schlammbades variirt zwischen 30—34° und steigt selbst auf 35° R. Aus dem Schlammbade wird auch der Schlamm zu Einzelnbädern, zu Lokalbädern und Cataplasmen genommen.

Die Trinkkur ist ganz untergeordnet und wird nur ausnahmsweise angeordnet, das Wasser für dieselbe wird aus täglich frisch gegrabenen Quellen genommen. Für Pystjan gelten im Allgemeinen dieselben Indicationen wie für alle andern Schwefelbäder, doch dürfte es kaum ein anderes Schwefelbad geben, welches in dem Grade, wie Pystjan, die Resorption oberflächlicher Exsudate, diese mögen im Zellgewebe, in den Drüsen, den Gelenken, dem Periost und den Knochen vorhanden sein, zu bewerkstelligen vermag. In dieser ganz ausgezeichneten Anregung der Resorption liegt die Hauptwirkung Pystjans, und wir glauben, dass dieselbe nicht in der Zusammensetzung des Wassers begründet ist, da dieses weder durch qualitative, noch durch quantitative Zusammensetzung sich vor andern Schwefelwässern auszeichnet, und sogar vielen noch nachsteht, diese die Resorption in so hohem Grade anregende Wirkung ist vielmehr vorzüglich durch die hohe Temperatur der Wasserbäder und durch die Wirkung der Schlammbäder veranlasst. Bei den Schlammbädern ist gewiss auch die hohe Temperatur, mit welcher dieselben gebraucht werden, sehr in Rechnung zu bringen, doch ist unzweifelhaft auch die eigenthümliche Zusammensetzung des Schlammes, sein Reichthum an Kieselsäure und an Eisenverbindungen, insbesondere an Schwefeleisen, von hervorragender Bedeutung für die therapeutischen Wirkungen.

Professor Dumreicher war auf mein Ansuchen so gütig, aus seinen reichen Erfahrungen im Bezug auf die Heilwirkungen von Pystjan folgende Indicationen zu formuliren:

1. Exsudate in Folge traumatischer, rheumatischer, arthritischer und scrofulöser Gelenksentzündungen. Die Exsudate werden resorbirt, häufig werden dadurch allein die vorhandenen Contracturen und Pseudoankylosen gebessert, zumeist müssen sie durch zweckmässige Streckapparate vollständig geheilt werden.

2. Contracturen nach vorausgegangenen Exsudationsprozessen, bei welchen Nervenstämme in die Sphäre der Entzündung gezogen wurden, z. B. Contracturen im Knie und Hüft-

gelenke nach vorangegangenen puerperalen Retroperitonealentzündungen.

3. Pystjan ist indicirt bei wunden Flächen, welche nach Operationen zurückbleiben, durch welche bedeutende Substanzverluste gesetzt wurden, wenn ein Stillstand in der Vernarbung eintritt. Prof. Dumreicher hatte nach Operation einer Mastdarmfistel mit zahlreichen Fistelöffnungen, bei welcher ein sehr grosser Substanzverlust entstanden war, nachdem die Vernarbung bis auf eine gewissen Punkt gediehen war, und trotz aller angewendeten Mittel nicht vorwärts schreiten wollte, sich die Wundfläche vielmehr in eine Geschwürsfläche umgewandelt hatte, vollständige Heilung von dem vierwöchentlichen Gebrauche Pystjan's erfolgen gesehen.

4. Exsudate im verbindenden Zellgewebe nach Knochenbrüchen werden rasch resorbirt und die Bewegungsstörungen gehoben.

5. Bei periphärer Caries und Necrose. Die Caries verwandelt sich leicht in Necrose und die Sequester werden rasch ausgestossen.

Die schwersten Formen von Drüseninfiltrationen und Vereiterung, von scrofulösen Knochen- und Gelenksentzündungen, von inveterirtem Muskelrheumatismus, die verschiedensten Rheumatalgien, rheumatische Lähmungen, ferner Arthritis in allen seinen Formen, zumal arthritische Ablagerungen, alle Formen von atonischen Geschwüren, die verschiedensten Exsudatreste nach traumatischen Einwirkungen und die dadurch veranlassten Functionsstörungen hat Wagner häufig mit eclatantem Erfolge in Pystjan behandelt.

Die Kureinrichtungen in Pystjan sind entsprechend, sie müssen es aber in noch viel höherem Grade werden, wenn Pystjan jene Stelle unter den Kurorten Oesterreichs einnehmen soll, die ihm nach seiner therapeutischen Bedeutung zukommt.

Teplitz-Trenchin.

Das Dorf Teplitz liegt gleichfalls im Norden Ungarns, in einem der Querthäler des Waagflusses, in den Ausläufern der Karpathen. Die Entfernung des Badeortes vom Städtchen Trenchin beträgt eine Stunde. Die Zahl der hier entspringenden Ther-

men ist gross, es werden 7 benützt, und zwar werden 6 dieser Quellen zu Spiegelbädern, und die siebente Quelle, das Brünnlein, auch zum Trinken verwendet. Die Quellen sind gleich zusammengesetzt, ihre Temperatur variirt von 32°—29.5° R., am wärmsten ist das Spiegelbad Nr. 3.

Analyse der Urquelle nach Hauer.

Kohlensaurer Kalk	2,69
Kohlensaure Magnesia	0,15
Chlornatrium	1,31
Schwefelsaures Kali	0,46
Schwefelsaures Natron	0,92
Schwefelsaurer Kalk	9,22
Schwefelsaure Magnesia	4,22
Thonerde	0,08
Kieselsäure	0,30
Summe d. f. Bestandtheile	19,35
Kohlensäure	2,9 K. Z.
Schwefelwasserstoff	0,104
Temperatur	32°

Die Quellen von Trenchin setzen, wie jene von Pystjan, einen Schlamm ab, er ist graulich weiss, geruchlos, längere Zeit mit Wasser in Berührung gelassen, entwickelt sich ein deutlicher Geruch nach Schwefelwasserstoff. Bei Versetzung des trockenen Schlammes mit Säure, braust er, aber es entwickelt sich kein Schwefelwasserstoff.

Die Analyse des Schlammes von Lang ergab in 100 Theilen:

Kieselerde	24,1
Eisenoxyd	2,0
Kohlensaurer Kalk	2,7
Kohlensaure Magnesia	1,2
Schwefel	66,1
Organische Substanz	3,9

Die Trenchiner Thermen stehen jenen von Pystjan nahe, doch haben sie nicht die hohe Temperatur dieser Thermen. Die Indicationen für Trenchin sind ungefähr dieselben, wie für Pystjan, doch steht es in seinen Wirkungen oft Pystjan nach, und vermag dieses zuweilen noch zu wirken, wo der Gebrauch von Trenchin erfolglos geblieben ist.

Die Kureinrichtungen sind entsprechend, zumal sind die Spiegelbäder 1 und 2 und die Separatbäder gut eingerichtet. Teplitz-Trenchin besitzt einen alten bewährten Ruf, die Bedeutung seiner Thermen, und fortschreitende den heutigen Anforderungen entsprechende zweckmässige Einrichtungen, sichern diesen Thermen einen hervorragenden Platz unter den Heilquellen Ungarns.

Mehadia.

Die Herculesbäder bei Mehadia liegen im südöstlichen Theile des Banates, in einem herrlichen, zwischen hohen Bergen, den Ausläufern des banatischen Karpathenzweiges, eingeschlossenen und von der Cserna durchströmten, 400′ breiten Kesselthale, 2½ Meilen von Alt-Orsova entfernt.

Auf einer Strecke von 660 Klaftern brechen daselbst 14 Thermalquellen, theils an den Csernaufern, theils im Csernabette selbst, aus dichtem Kalkstein- und schwarzgrauem Mergelschiefer hervor. Es werden nur 8 dieser Quellen benützt, und zwar: die Herculesquelle, die Carlsquelle, Ludwigsquelle, Francisciquelle, Kaiserquelle, Carolinenquelle, Ferdinandsquelle und Augendunstquelle, die andern nicht benützten Quellen liegen entweder zu entfernt oder fördern nur eine geringe Wassermenge zu Tage.

Alle werden zu Bädern verwendet, die Carlsquelle dient bloss zur Trinkkur. Die Herculesquelle ist die wasserreichste, sie bricht mannsdick aus einer Felsenhöhle hervor und liefert 5040 Kubikfuss Wasser in der Stunde.

Alle Quellen sind nach Ragsky qualitativ gleich zusammengesetzt, nur die Quelle des Herculesbades enthält keinen Schwefelwasserstoff.

Die Temperatur der Quellen und ihre quantitative Zusammensetzung sind sehr verschieden, die höchste Temperatur ist die der Kaiserbadquelle, sie hat 44°, Ferdinandsquelle 43°, Augenbadquellen 42°, Carlsquelle 33°, Ludwigsbad 36°, Carolinenbad 24°, Franciscibad 32° R.

Die Temperatur der Herculesquelle variirt je nach dem grösseren oder geringeren Zutritte von kaltem wildem Wasser zwischen 17 und 41° R.

Analysen nach Ragsky.

	Hercules-quelle	Carls-quelle	Kaiser-quelle	Francisci-quelle
Schwefelsaurer Kalk	0,645	0,594	0,334	0,745
Kohlensaurer Kalk	0,364	0,341	0,562	0,246
Kieselerde	0,142	0,145	0,165	0,198
Chlorcalcium	7,800	3,560	16,134	19,281
Chlornatrium	10,779	7,187	31,111	40,084
Jod und Brom	Spuren	—	—	—
Summe d. f. Bestandtheile	19,730	11,827	48,306	60,554
Kohlensäure	0,56	0,48	0,62	0,62 K.Z.
Stickstoff	0,50	0,59	0,58	0,48
Schwefelwasserstoff	—	Spuren	0,88	0,90
Kohlenwasserstoff	—	—	0,49	0,56

Diese Analyse spricht für die grosse Aehnlichkeit der Zusammensetzung zwischen den Quellen von Mehadia und jenen von Aachen. Beide sind Kochsalzreiche Schwefelthermen von hoher Temperatur. Der Gehalt an Schwefelnatrium in den Quellen Aachens wird durch den weit grösseren Gehalt von Schwefelwasserstoff auf Seite Mehadias ausgeglichen. Einen grossen Vorzug haben die Quellen Mehadias unzweifelhaft vor jenen Aachens voraus, es ist diess ihre herrliche Lage in einer grossartigen Natur, und das milde, schon fast südliche Klima des Csernathales.

Die Bäder werden meist in Vollbädern und häufig mit ziemlich hoher Temperatur genommen. Doch können auch Separatbäder benützt werden. Zur Trinkkur werden die Hercules-, die Carls-, Ludwigs- und Augenbadequelle benützt.

Die Indicationen sind dieselben wie für Aachen, insbesondere sind hervorzuheben:

1. Die schwersten Formen von Rheuma und Gicht, insbesondere rheumatische und gichtische Anschwellungen und die dadurch veranlassten Bewegungsstörungen.

2. Exsudatreste in Folge traumatischer Einwirkungen. Bewegungsstörungen nach geheilten Knochenbrüchen, nach Verrenkungen, nach Contusionen, nach Hieb- und Schusswunden finden, wenn ein vorhandener noch nicht resorbirter Exsudatrest die Ursache der gehinderten Bewegung ist, in Mehadia Besserung und Heilung.

3. Lähmungen in Folge der beiden unter 1. und 2. genannten Ursachen.

4. Durch den Reichthum an Kochsalz werden diese Quellen, wie jene von Aachen, auch auf die Unterleibscirculation durch Anregung der Darmsecretion günstig einwirken, und darum bei leichtern Folgekrankheiten der Abdominalplethora, bei chronischem Magen- und Darmcatarrh, bei leichter Leber- und Milzanschwellung angezeigt sein.

5. Bei scrofulösen Drüsen- Gelenks- und Knochenleiden bewährt sich das Wasser vortrefflich, und dürfte ein Theil der Wirkung auf das Kochsalz und auf die vortrefflichen klimatischen Verhältnisse kommen.

In Bezug auf Hautkrankheiten, Metallcachexien und Syphilis gilt dasselbe, was wir von Aachen und Baden sagten.

Mehadia war, wie das ihm verwandte Aachen, schon von den Römern gekannt und benützt.

Der Kurort steht jetzt da er in das Grenzgebiet gehört, unter Militärverwaltung. Die Kureinrichtungen sind sehr zweckmässig und Mehadia gehört unstreitig zu den besteingerichteten und besuchtesten Kurorten Ungarns. Er ist auch als Militärbadeanstalt von Bedeutung, da daselbst für Unterkunft von Officieren und Soldaten ausgedehnte und zweckmässige Anstalten bestehen.

Harkany

eine kleine nette Ortschaft, liegt im Süden Ungarns in einer freundlichen Ebene, die sich am südlichen Theile des Harsanyer Gebirgszuges bis zur Drau hinzieht, ist 2½ Stunde von Fünfkirchen und ½ Stunde von dem Marktflecken Siklos entfernt. Die Thermen wurden erst im Jahre 1823, als die dortigen Sümpfe durch Kanalgrabungen ausgetrocknet wurden, entdeckt. Es entspringen zahlreiche Quellen in der Umgebung von Harkany, in dem Orte selbst ist bloss eine Quelle, die aber sehr wasserreich ist.

Analyse nach Patkovics.

Chlornatrium	2,328
Kohlensaure Magnesia	1,332
Kohlensaure Kalkerde	7,778
Kieselsäure	0,064
Summe d. f. Bestandtheile	11,502
Schwefelwasserstoff	4,047
Temperatur	47° R.

Das Mineralwasser setzt reichlich Schlamm ab.

Auch diese Analyse ist unzureichend, und die Angabe über den grossen Schwefelwasserstoffgehalt gewiss unverlässlich. Gewiss ist aber, dass die Quelle eine Schwefeltherme von hoher Temperatur ist, und darum in den für Schwefelthermen wiederholt angegebenen Krankheitsformen von grosser therapeutischer Bedeutung wäre. Bis jetzt ist der Besuch nur sehr gering. Die Gegend ist schön, die Kureinrichtungen sind dem jetzigen Besuche entsprechend.

Grosswardein.

Die warmen Bäder bei Grosswardein, allgemein die Grosswardeiner Bäder genannt, liegen im Gebiete des dem Grosswardeiner Bisthume gehörigen Dorfes Hajó, eine Stunde von Grosswardein entfernt. Es bestehen daselbst 2 Badeanstalten, das Bischofsbad und das Felixbad.

Es befinden sich nach Dr. Gross hier mehr als 20 warme Quellen, sie entspringen alle am Fusse eines Kalkgebirges. Die Zahl der benützten Quellen ist 6, sie variiren in Bezug auf Temperatur von 30—36° R.

Analyse vom Apotheker Horvath.

	Felixquelle	Bischofs- oder Ladislausquelle
Schwefelsaures Natron	5,80	3,54
Schwefelsaure Magnesia	5,03	4,11
Schwefelsaure Kalkerde	3,18	2,80
Kohlensaures Natron	6,08	5,03
Kohlensaure Magnesia	0,50	1,20
Kohlensaure Kalkerde	4,02	3,70
Eisen- und Manganoxydul	Spuren	Spuren
Kieselerde	1,02	1,00
Organische Stoffe	0,62	0,06
Summe d. f. Bestandtheile	26,25	21,44
Kohlensäure	3,04	—
Schwefelwasserstoff	5,34	6,24

Unzweifelhaft ist auch hier der Schwefelwasserstoffgehalt viel zu gross angenommen, und erfordert auch eine neue Analyse.

Es werden hier Vollbäder und Separatbäder, Douche- und Schlammbäder genommen, und das Wasser zum Trinken benützt.

Im Bischofsbade sind durch Dr. Gross zweckmässige Badeanstalten eingerichtet. Die Bäder werden daselbst von langer Dauer genommen. Es ist interessant, dass man mit dem überdiess sehr geringen Preise von 6 kr. für ein Bad, das Recht zu baden auf 24 Stunden erkauft, wirklich baden auch viele Leute der geringern Volksklasse 10—12 Stunden.

Die Quelle ist nach ihrer Zusammensetzung eine alkalisch salinische Schwefeltherme, und vermag unzweifelhaft neben den den Schwefelwässern zukommenden Wirkungen auch auf Circulationsstörungen im Unterleibe günstig einzuwirken.

Die Lage des Kurortes ist sehr freundlich, der Besuch ziemlich zahlreich, die Einrichtungen sind noch nicht der Frequenz entsprechend.

Töplitz Warasdin.

Der Marktflecken Töplitz oder Toplika befindet sich ½ Stunde östlich von Warasdin in Croatien in freundlicher Lage. Es entspringt daselbst am Abhange eines an Versteinerungen reichen Kalksteines eine sehr wasserreiche Therme, welche 3 Badehäuser speist, die constantinischen Bäder, die Josefsbäder, beide sind Vollbäder, und die Wannenbäder.

Analyse von Hauer.

Schwefelsaures Natron	1,340	
Schwefelsaures Kali	0,289	
Schwefelsaure Kalkerde	0,236	
Chlornatrium	0,796	
Chlormagnesium	0,147	
Zweifach kohlensaure Magnesia	0,909	
Zweifach kohlensaurer Kalk	3,255	
Zweifach kohlens. Eisenoxydul	0,061	
Kieselsäure	0,372	
Thonerde	0,010	
Org. Substanz	Spuren	
Summe d. f. Bestandtheile	7,415	
Kohlensäure	1,675	K. Z.
Schwefelwasserstoff	0,112	
Temperatur	46° R.	

Nach Halters Analyse sollte das Wasser im Pfunde 6,5 K. Z. Schwefelwasserstoff enthalten. Es ist diess abermals ein Beweis, welcher Werth den von unbekannten Chemikern ausgeführten Analysen Ungarischer Bäder beizulegen ist, und wie sehr die Meisten einer Revision bedürfen.

Es werden auch Schlammbäder benützt, aber der Schlamm von Töplitz stammt nicht aus dem Quellschacht wie der Schlamm von Pystjan oder Trenchin, man gewinnt ihn aus einer Bergschlucht, durch welchen eine Schwefelquelle fliesst.

Die Indicationen für Toplika sind dieselben die für den Gebrauch der andern Schwefelthermen gelten.

Die Bäder, welche schon den Römern bekannt waren, werden ziemlich zahlreich besucht, die Kureinrichtungen sind zweckmässig, zumal ist es hervorgehoben, dass das grosse Gasthaus, in welchem viele Wohnzimmer sind, mit den Bädern durch gedeckte Gänge in Verbindung ist. Die barbarische Unsitte des unmässigen Schröpfens, die noch an vielen ungarischen Thermalkurorten geübt wird, besteht hier in voller Blüthe.

Die euganäischen Thermen.

Die euganäischen Schwefelthermen, die auch unter dem Namen der Bäder von Abano bekannt sind, entspringen 5 Miglien von Padua, im Regierungsgebiete von Venedig, in der am Fusse des Trachitischen Euganeengebirges sich ausbreitenden aus Thon und Torf zusammengesetzten Ebene. Die Ausdehnung des von den Thermen eingenommenen Terrains beträgt nach Mandruzzato 3 Miglien in der Länge, die Breite ist noch nicht bekannt. Vetter vergleicht in geistreicher Weise die Erhebung der trachitischen Euganeen aus der umgebenden Ebene jenen in geschichtlicher Zeit und selbst noch in unsern Tagen wiederholt statt-gehabten Erhebungen von Inseln im Sicilischen- und Aegäischen Meere, und es repräsentirt nach ihm das Euganäengebirge wahrscheinlich eine Insel, die sich aus dem damaligen Meeresboden erhoben hatte. Die Thermenbildung und Schwefelwasserstoffentwicklung dürfte auf jene Erhebung, und auf die durch sie veranlassten Communicationen mit der Erdtiefe zu beziehen sein. Allen den erwähnten Emporhebungen vulkanischer Inseln waren reichliche Schwefelwasserstoffexhalationen gefolgt.

Die Zahl der euganäischen Thermen ist sehr gross. Die

Quellen sind, soweit die jetzige mangelhafte Analyse reicht, quantitativ gleich zusammengesetzt, sie haben alle als vorwaltendsten Bestandtheil Kochsalz, ausser diesem Chlorcalcium, schwefelsauren und kohlensauren Kalk in beträchtlicher Menge, ihre Temperatur ist verschieden, diese findet sich in den verschiedenen Quellen von 24—68° R. Das Hervorsprudeln der Thermen ist nach Köstl mit einer Gasentwicklung verbunden, dieses Gas besteht aus Kohlensäure und Schwefelwasserstoff. Die Wasserdämpfe, in welchen dieses Gas gelöst ist, setzen beim Erkalten Schwefel in beträchtlicher Menge ab. Das Wasser der euganäischen Thermen ist ein incrustirendes Wasser, es setzt an den Gegenständen, mit welchen es in Berührung kommt, Kalksinter ab, und baut selbst Hügel von Kalksinter auf, aus welchen es dann hervorbricht. Ausserdem soll es nach Köstl auch Eisenkies absetzen. Aus dem Wasser scheidet sich auch ein Schlamm ab, fango naturale, der dieselben Bestandtheile wie das Mineralwasser selbst besitzt.

Unter den medicinisch verwertheten Thermen dieser Gruppe nennen wir zuerst als die wichtigsten jene von

Abano.

Abano, dessen Existenz in die mythische Zeit zurückgeführt wird, es soll nämlich daselbst Hercules gebadet haben, ist ungefähr 5 Miglien von Padua entfernt und liegt in jener von der euganäischen Gruppe begrenzten herrlichen Ebene. Die Quellen entspringen aus vielen Löchern eines Sinterhügels von 13′ Höhe, monte Irone, und bilden mehrere kleine Seen, deren grösster 120′ im Umkreise hat. Aus diesen Seen rieseln kleine Bäche hervor, von denen einer so mächtig ist, dass er zwei Mühlräder zu treiben im Stande ist, ein anderer versieht die Badehäuser mit Wasser.

Ragazzini fand in einem Litre Wasser:

Chlornatrium	3,871 grm.
Chlorcalcium	0,097
Chlormagnesium	0,131
Schwefelsaurer Kalk	1,152
Jodmagnesium	0,022
Brommagnesium	0,010
Kohlensaurer Kalk	0,401
Kohlensaures Magnesium	0,098
Kieselsäure	0,372
Org. Materie mit kieselsaurem Eisen	0,428
Summe d. f. Bestandtheile	6,582

Das aufsteigende Gasgemenge enthält in 100 C. C. bei 66° R.

Kohlensäure	38,00
Stickstoff	60,90
Schwefelwasserstoff	00,50
Naphtadämpfe	00,50
Sauerstoff	00,10
Summe d. f. Bestandth.	100,00

Das Wasser von Abano wird fast nur zu Bädern benützt und zwar bestehen daselbst 9 grössere Badeanstalten. Die Bäder werden in Wannen genommen. Der Schlamm wird nicht in Bädern genommen, sondern bloss local auf die kranken Theile aufgelegt und mit Linnen überdeckt. Man benützt den schon früher erwähnten natürlichen Mineralschlamm (fango naturale), und einen künstlichen, (fango artificiale), es ist dieses die Torferde der Ebene, welche in einem gegrabenen und von Mineralwasser durchströmten Reservoir längere Zeit der Einwirkung des Wassers ausgesetzt bleibt. Ausserdem benützt man noch die Dämpfe zu Dunstbädern, zu Inhalationen und örtlichen Applicationen. Die Kureinrichtungen sind sehr gut und für die Gäste in jeder Beziehung aufs beste gesorgt..

Die andern Badeanstalten der Euganäengruppe sind: **Monte Ortone** 10 Minuten von Abano entfernt mit einem grossartigen Badehause am Fusse des gleichnamigen Berges, die Temperatur der Quellen ist 43—56° R. Es besteht daselbst ein Militärbade-etablissement. **Montagnone** gleichfalls bloss eine Miglie in südlicher Richtung von Abano entfernt, am Fusse eines Hügels, mit zahlreichen Quellen, welche ihr Wasser in einen kleinen Teich ergiessen. **Casa nuova** 400 Schritte südlicher als die letztgenannte Anstalt, die Quellen wurden früher zur Kochsalzgewinnung benützt. **Montegrotto** mit Ueberbleibsel eines grossartigen römischen Bades, und sehr zahlreichen Quellen.. **Bataglia** nach Abano die grösste Kuranstalt der Euganeen, ist ein kleines Städtchen 8 Miglien von Padua entfernt, die palastartige Badeanstalt befindet sich auf dem Gipfel des Hügels von S. Elena. Aus dem Hügel selbst entspringen zahlreiche Thermen mit reichem Schlammabsatz.

Ausser den genannten heissen Thermalquellen entspringen in dem Gebiete der Euganeen noch viele Schwefelquellen von geringerer Temperatur, die zum Trinken benützt werden, es sind diess die Acqua della Vergine, die Rainersche Quelle,

und das Schwefelwasser von St. Daniele. Die Temperatur dieser Wässer ist 15—16° R., der Salzgehalt der Rainer'schen Quelle 1,25 grm. und der Danielequelle 3,59 grm. in 1000 grm. Wasser.

In den Thermalquellen der Euganeen combinirt sich die Wirkung des heissen Schwefelwasserstoff hältigen Wasserbades mit jener des Kochsalz-, Jod- und Bromgehaltes der Quellen. Diese Wirkung ist im Wesentlichen, Anregung der Hautthätigkeit und Resorption der vorhandenen Exsudate, sie wird aufs kräftigste unterstützt durch den salzreichen Schlamm, und es finden darum diese Thermen ihre vorzüglichsten Indicationen bei allen jenen Krankheitsformen, bei welchen es sich um Resorption eines vorhandenen Exsudates handelt, insbesondere gehören alle jene Formen hieher, die wir bei Besprechung Pystjans ausführlicher dargelegt haben. Nach Köstl sind es zumeist rheumatische, arthritische und scrofulöse Gelenksanschwellungen, Exsudatreste nach vorangegangenen traumatischen Einwirkungen mit den im Gefolge dieser Ausschwitzungen auftretenden Bewegungsstörungen welche in den Euganeen meist ihre Heilung finden. Köstl rühmt sie zumeist bei scrofulösen Knochen- und Gelenksaffectionen, er sah verzweifelte Fälle von Spina ventosa durch den Mineralschlamm geheilt. Auch auf scrofulöse Schleimhautaffectionen sollen sie sehr günstigen Einfluss üben.

Die Dämpfe werden bei chronischen Catarrhen der Respirationsorgane oft mit Erfolg angewendet, und wird dem den Dämpfen beigemengten Naphtagehalt ein Theil der günstigen Wirkung zugeschrieben.

Unzweifelhaft gehören die Euganäischen Thermen zu den wirksamsten Wässern, die wir in Oesterreich besitzen, selten combiniren sich so viele günstige Elemente zur Erreichung desselben Heilzweckes. Wenn man überdiess die herrliche Lage dieser Thermen, ihre vortrefflichen Einrichtungen und den Comfort, der dort den Kranken geboten wird berücksichtigt, muss man bedauern, dass diese altberühmten Thermen in neuerer Zeit noch immer nicht die entsprechende Würdigung gefunden haben.

Schinznach.

Bad Schinznach, auch das Habsburger Bad genannt, liegt im Schweizer Canton Aargau, an der Eisenbahn, welche Basel und

Zürich verbindet, am Fusse des von der Stammburg des Hauses Habsburg gekrönten Wülpelberges in einem weiten von der Aar durchströmten Thale. Bad Schinznach ist von Baden 1½ Meile und von Wildegg eine Stunde entfernt. Es besitzt eine sehr wasserreiche Schwefelquelle, welche früher auf dem linken Ufer der Aar gelegen war. Bei einer verheerenden Ueberschwemmung im Jahre 1670 ging die Quelle verloren und wurde erst später in einer Aarinsel wieder entdeckt. Diese Insel ist jetzt mit dem rechten Aarufer verbunden.

Analyse der Quelle nach Bolley.

Chlorcalcium	5,48
Chlormagnesium	1,14
Schwefelsaures Natron	9,87
Schwefelsaurer Kalk	1,20
Schwefelsaures Kali	0,61
Kohlensaurer Kalk	1,09
Kohlensaure Magnesia	0,67
Thonerde	0,07
Kieselsäure	0,09
Summe d. f. Bestandth.	20,24
Kohlensäure	2,51
Schwefelwasserstoff	1,66
Temperatur	22°,8

Die Temperatur scheint zu wechseln, Loewig giebt dieselbe mit 28° R. an.

Schinznach ist eine sehr reiche Schwefeltherme von nicht sehr hoher Temperatur, die Indicationen sind dieselben die für alle Schwefelthermen gelten. In der von Haumann mitgetheilten Tabelle nehmen Knochenkrankheiten, insbesondere Caries und Necrose, und Hautkrankheit die hervorragendste Stelle ein. Hautkrankheiten sind in Schinznach vorzüglich vertreten, und der Gebrauch der Bäder bewährt sich bei Prurigo, Sycosis und Eczema chron. vorzüglich, und auch bei leichtern Fällen von Psoriasis ist der Erfolg oft günstig. Die Quelle wird auch viel zum innern Gebrauche verwendet, und findet bei leichtern Circulationsstörungen im Unterleibe, bei chronischem Magen- und Darmcatarrh, bei Leberhyperämie ihre Anwendung. Sehr häufig wird aber der Gebrauch von Laxantien nothwendig. Die Bäder werden wie überall in der Schweiz von sehr langer Dauer genommen, oft

2—3 Stunden lang und vermögen schon dadurch sehr günstig auf die Hautthätigkeit, insbesondere auf manche chronische Exantheme einzuwirken. Die Bäder erzeugen durch ihre lange Dauer, durch die reizende Einwirkung des Schwefelwasserstoffes ein meist über den ganzen Körper ausgedehntes, gewöhnlich mit Fieberbewegung auftretendes Exanthem, welches für sehr wichtig und von kritischer Bedeutung gehalten wird!

Mit dem Kurgebrauche von Schinznach wird auch der Gebrauch des Wildegger Wassers häufig verbunden, man lässt Früh und Abend 1 Glas trinken, und es soll sich diese Methode bei Hautkrankheiten die mit Scrofulose verbunden sind, sehr günstig bewähren.

Die aus mehreren Gebäuden bestehende Kuranstalt ist musterhaft eingerichtet.

Baden.

Dieser schon den Römern bekannte Badeort ist gleichfalls im Canton Aargau an den Ufern des Limmat gelegen. Der eigentliche Badeort aus einer Anzahl Gasthäusern, den sogenannten „grossen und kleinen Bädern" bestehend, ist einige Minuten von dem Städtchen entfernt. Die Zahl der Quellen die an den Ufern des Limmat und im Flussbette selbst entspringen ist sehr gross, sie sind alle gleich zusammengesetzt, die Temperatur schwankt zwischen 38—40° R. Das Wasser ist klar und farblos, Löwig konnte in demselben weder eine Schwefelverbindung noch Schwefelwasserstoff nachweisen. Lässt man das Wasser an der Luft stehen, so erscheint nach einiger Zeit auf seiner Oberfläche ein weisses Häutchen, welches für Schwefel gehalten wurde aber nach Löwigs Untersuchung kohlensaurer Kalk ist, welcher sich beim Entweichen der Kohlensäure ausscheidet. Auch in dem aus der Quelle sich entwickelnden Gase konnte Löwig das Schwefelwasserstoffgas, welches sich sehr deutlich durch den Geruch manifestirt quantitativ nicht bestimmen. Dagegen werden in den verschiedenen Quellenreservoirs und an den Decksteinen der Quellen die schönsten Schwefelkrystalle gefunden. Nach Löwig entwickelt sich der Schwefelwasserstoff erst im oberflächlichen Quellenlaufe, wo die stickstoffhältige Materie, die Barègine sich auf Kosten des Sauerstoffes der Sulfate oxydirt, Schwefelcalcium bildet, aus welchem durch weitere Zersetzung Schwefelwasserstoff frei wird.

Analyse nach Löwig.

Schwefelsaures Natron	2,218	
Schwefelsaure Magnesia	2,442	
Schwefelsaurer Kalk	10,860	
Chlorkalium	0,711	
Chlornatrium	13,042	
Chlorcalcium	0,719	
Chlormagnesium	0,566	
Fluorcalcium	0,016	
Phosphorsaure Thonerde	0,006	
Kohlensaurer Kalk	2,599	
Kohlensaure Magnesia	0,152	
Kohlensaurer Strontian	0,005	
Kieselsäure	0,007	
Brom- und Jodverbindungen	Spuren	
Summe d. f. Bestandth.	33,343	
Kohlensäure	22,80	
Stickgas	125,26	C. C.
Sauerstoff	5,91	

Das Gas, welches sich aus dem Wasser entwickelt enthält in 100 Theilen 33,33 Vol. Kohlensäure, 66,35 Stickgas und 00,32 Sauerstoff.

Das Wasser wird getrunken, doch da dasselbe gar nicht auf die Darmthätigkeit wirkt, wird demselben häufig ein leichtes Bitterwasser zugesetzt. Die vorzüglichste Benützung findet das Wasser zur Badekur, es werden meist gemeinschaftliche Bäder von langer Dauer und ziemlich hoher Temperatur genommen.

Man wendet auch sehr häufig Dampfbäder in Dampfbadekästen an. Löwig untersuchte diesen Dampf und konnte nie in demselben durch chemische Reagentien Schwefelwasserstoff nachweisen. Die für Dampfbäder bestimmten Dämpfe werden auch zu Inhalationen benützt.

Die Bäder finden ihre Indication bei Rheumatismus und Gicht, bei Exsudationen und Bewegungsanomalien als Folgen dieser Krankheiten, bei scrofulösen Anschwellungen, bei Hautkrankheiten und Metallcachexien, und zur Erkennung verlarvter Syphilis, in Summe in allen jenen Krankheitsformen, bei welchen wir alle Schwefelthermen angezeigt fanden. Gute Beobachtungen, und noch mehr der alte bewährte Ruf Badens sprechen dafür, dass Baden obwohl es in den genannten Krankheitsformen den sehr kräftigen Schwefelwässern, und zumal Schinznach bedeutend nach-

steht, doch gerade bei diesen Formen wirkliche Heilerfolge erziele. Diese Erfahrungen dürften wohl beweisen, wie sehr das Thermalwasser als solches sich an den Wirkungen der Schwefelthermen betheilige, da die durch die Analyse unfassbare Schwefelwasserstoffquantität doch kaum dasjenige therapeutische Element ist, auf welches sich die bedeutenden Wirkungen Badens beziehen können.

Die Dämpfe die sich aus den Bädern entwickeln, werden in den Corridors auf welche die Baderäume münden, inhalirt, und es sollen sich dieselben bei drohender und beginnender Lungentuberculose sehr wirksam zeigen. Auch diese Erfolge beweisen, dass es nicht der Schwefelwasserstoff ist, welcher bei den Inhalationen den günstigen Einfluss auf Tuberculose übt.

Baden zählt zu den best eingerichteten Bädern sowohl was die Badeeinrichtungen betrifft, als auch in Bezug auf die Unterkunft der Kurgäste. Die Umgebungen sind sehr freundlich, zumal ist es jetzt durch die Eisenbahn wie eine Vorstadt von Zürich; das Klima ist so milde, dass zuweilen Winterkuren daselbst gebraucht werden.

Schwefelthermen der Pyrenäen.

Im Süden von Frankreich im Gebiete der Pyrenäen ist die Zahl der Schwefelthermen sehr beträchtlich. Die meisten enthalten den Schwefel in Form eines Sulfides und zwar als Natrium- oder Calciumsulfid. Französische Schriftsteller unterscheiden dem entsprechend die Schwefelwässer in eaux sulfurées sodiques und eaux sulfurées calciques, die letztgenannten enthalten Schwefelwasserstoff schon bei ihrem Hervorkommen gelöst, während bei den erstgenannten der Schwefelwasserstoff sich erst bei Berührung mit der Luft entwickelt. Mit Recht bemerkt Durand Fardel, dass dieser Unterschied vom therapeutischen Standpunkte unbedeutend sei, da man doch die Wässer nur nachdem sie mit der Luft in Berührung kamen benützen könne. Andere Eigenthümlichkeiten die mit der Anwesenheit des einen oder des andern Sulfides zusammen vorkommen, sind entweder nicht bedeutend genug oder nicht constant genug, um die Eintheilung der Schwefelwässer in zwei getrennte Gruppen zu rechtfertigen, und ihnen sogar verschiedene Entstehungsarten zu vindiciren, wie diess

Fontan gethan, welcher die Wässer welche Schwefelnatrium enthalten für die natürlichen, und die mit Schwefelcalcium für die zufälligen erklärte. Die erstern sollten sich dadurch auszeichnen, dass sie nur aus krystallinischem Gesteine hervorkommen, dass nur sie stickstoffhaltige Stoffe, Barègine, in Lösung haben, immer Thermen sind, während die Wässer der zweiten Art nur aus sedimentärem Gesteine entspringen, keine stickstoffhaltige Substanz enthalten, und immer kalt sind. Diese Eintheilung ist vollkommen willkürlich. Manche Quellen der Pyrenäen welche Schwefelnatrium in Lösung enthalten, kommen aus sedimentärem Gesteine, viele genau untersuchte Schwefelquellen Deutschlands z. B. die Quellen Aachens enthalten Schwefelnatrium, und stammen aus sedimentärem Gesteine. Barègine findet sich sowohl in Quellen welche Schwefelnatrium wie in jenen welche Schwefelcalcium enthalten. Die Trennung ist also wie diess auch Durand Fardel annäherungsweise zugiebt ganz ungerechtfertigt.

In den meisten Pyrenäenquellen ist der Schwefel an Natrium gebunden, die meisten haben eine hohe Temperatur und einen geringen Gehalt an fixen Bestandtheilen, sie enthalten wenig freien Schwefelwasserstoff, da dieser sich erst bei Berührung der Luft bildet, die Bildung von Schwefelwasserstoff steht nicht mit der Menge der vorhandenen Schwefelverbindung in geradem Verhältnisse, sie ist bloss von der Leichtigkeit der Zersetzung dieser Schwefelverbindung abhängig. Nach Filhol soll die Anwesenheit von freier Kieselsäure auf die Zersetzung grossen Einfluss nehmen, es scheint diess unwahrscheinlich, da der durch die Kieselsäure einzuleitende Zersetzungsprozess, nämlich die Verbindung derselben mit dem durch den Sauerstoff der Luft oxydirten Natrium des Schwefelnatriums, auch durch die Kohlensäure der Luft, die sich dem Wasser beimengt vollzogen werden kann. In Folge der Verbindung der Kiesel- oder Kohlensäure mit einem Theile des Natrons bleibt zweifach Schwefelnatrium zurück, welches das Wasser etwas trübt, ihm einen Stich in's Gelbliche giebt, bei weiterer Zersetzung bildet sich Schwefelwasserstoff und das Wasser wird wieder klar. Dieses Phänomen zeigen viele Schwefelquellen, sie sind trübe wenn sie geschöpft werden und werden bei längerer Berührung mit der Luft klar. Einige Pyrenäenquellen, wie Luchon, Ax, zeigen das Phänomen des Weiss- und Milchigwerdens, blanchiment, durch Zersetzung des Schwefelwasserstoffes und Ausscheidung von Schwefel. Auch dieses Weisswerden

wird von Filhol auf überschüssige freie Kieselsäure zurückgeführt, welche durch Umwandlung von kieselsaurem Natron in kohlensaures Natron bei Berührung mit der Luft ausgeschieden wird, den fein vertheilten Schwefel mit sich reisst, und mit ihm gemeinschaftlich die milchige Trübung veranlasst. Gewiss ist auch diese Erklärung nicht für alle Fälle gültig, da häufig der ausgeschiedene Schwefel allein die Trübung hervorbringt, während sie oft durch Mitauscheidung von kohlensaurem Kalke beim Entweichen der Kohlensäure veranlasst ist.

Durand Fardel macht auf die verschiedenen Zersetzungsstadien besonders aufmerksam, weil sie vielleicht die therapeutische Wirksamkeit des Mittels wesentlich modificiren. Nimmt man z. B. ein Bad in einem Schwefelwasser, etwa in dem Wasser von Luchon, welches noch wenig zersetzt ist, dann ist diess ein Bad in einer Schwefelnatriumlösung. Hat das Wasser schon durch längere Berührung mit der Luft weitere Zersetzungen erlitten, dann nimmt man ein Schwefelwasserstoffbad und athmet zugleich den sich aus dem Bade entwickelnden Schwefelwasserstoff. Hat endlich das Wasser noch eine weitere Reihe von Zersetzungen eingegangen, hat sich ein Theil des Schwefels ausgeschieden, ein anderer Theil in schweflige Säure und Schwefelsäure umgewandelt und sind aus den ursprünglichen Sulfiden schwefelsaure Salze entstanden, dann wird ein solches Bad kaum mehr zu den schwefelhältigen Wässern zu zählen sein. Diese Stadien wären gewiss von hervorragender praktischer Bedeutung, wenn sie wirklich so strenge getrennt zur Benützung kämen, im Allgemeinen gehen aber diese Phasen in einander über und man trifft in dem zum Trinken und zu Bädern benützten Wasser die Schwefelverbindung theils unverändert, theils in den verschiedensten Zersetzungsphasen; nur an den äussersten Grenzen wird sich ein wesentlicher Unterschied in der Zusammensetzung, wie in der therapeutischen Wirksamkeit manifestiren, und ein frisches dem Boden entströmendes Schwefelwasser wohl von jenen zu unterscheiden sein, welches durch lange Berührung mit der Luft und durch unzweckmässige Erwärmung wahrscheinlich schon den grössten Theil seines Schwefels verloren hat, indem er theils ausgeschieden, theils durch Oxydation in ein Sulfat umgewandelt wurde.

Unter den Schwefelthermen der Pyrenäen heben wir jene hervor, welche durch den Reichthum ihres Schwefelgehaltes, wie durch ihren bedeutenden Ruf hervorragend sind.

Bagnéres de Luchon

ist in einem der herrlichsten Thäler im Mittelpunkte der Pyrenäen, im Departement der obern Garonne, eine Meile von der spanischen Grenze entfernt, gelegen. Die Zahl der hier entspringenden Thermen ist sehr gross, es sind mehr als dreissig Quellen mit der verschiedensten Temperatur, sie differiren von 54 bis 27° R., und der verschiedensten Zersetzungsfähigkeit. Nach Durand Fardel sind in den verschiedenen Quellen von Luchon die Eigenthümlichkeiten aller andern Schwefelquellen der Pyrenäen vereinigt, so dass sie zu den verschiedensten therapeutischen Zwecken benützt werden können. Die wichtigsten Quellen sind: la Reine, Grotte inferieure und superieure, Azémar, Blanche, Bordeu, Richard.

Analyse der Reinequelle nach Filhol.

	in einem Litre = 1000 grammes.
Schwefelnatrium	0,0508 grm.
Schwefeleisen	0,0022
Schwefelmangan	0,0028
Chlornatrium	0,0624
Schwefelsaures Kali	0,0092
Schwefelsaures Natron	0,0312
Schwefelsaure Kalkerde	0,0312
Kieselsaures Natron	Spuren
Kieselsaure Kalkerde	0,0102
Kieselsaure Magnesia	0,0048
Kieselsaure Thonerde	0,0255
Kohlensaures Natron	Spuren
Kieselsäure	0,0299
Summe	0,2602 = 2,058 gran im Pfunde.
Schwefelwasserstoff	Spuren
Temperatur	46° R.

Filhol untersuchte das zu Bädern benützte Wasser der Reinequelle, und fand in der zu einem Bade bestimmten Quantität von 300 Litre 5,875 gram. Schwefelnatrium, 1,061 grm. unterschwefligsaures Natron und 5,875 grm. alkalischer Salze. Filhol untersuchte die Luft in den Räumlichkeiten des Schwimm-

bassins und fand in 270 Litre Luft 2,97 C.C. Schwefel-Wasserstoff, woraus er berechnet, dass die in diesem Bassin innerhalb einer Stunde eingeathmete Luft 3,62 C.C. Schwefel-Wasserstoff betrage. Die andern Bäder von Luchon sind, wie wohl das Wasser aller ursprünglich fast gleich zusammengesetzt ist, durch ihre verschiedene Veränderlichkeit verschiedenartig zusammengesetzt, so enthalten grotte infeurieure in der für ein Bad bestimmten Wassermenge 9 grm. Schwefelnatrium und 1 grm. unterschwefligsaures Natron, während ein Bad aus der Quelle Bordeu 7 grm. Schwefelnatrium und 3 grm. unterschwefligsaures Natron enthält.

Luchon zählt zu den wirksamsten Schwefelbädern der Pyrenäen, es ist indicirt in allen jenen Krankheitsformen in welchen die kräftige Anregung der Hautthätigkeit von Bedeutung ist, insbesondere bei chronischen Rheumatosen, bei den verschiedensten Formen von Gelenkanschwellungen sowohl bei arthritischen, rheumatischen und scrofulösen, bei Bewegungsstörungen in Folge des Druckes von Exsudaten, bei scrofulösen Drüsenanschwellungen und Geschwüren, bei Hautkrankheiten und bei Mercurialcachexie. Auf Syphilis wirken sie wie alle schwefelhältigen T h e r m a l w ä s s e r, es tritt meist Verschlimmerung auf und neue Symptome kommen zum Vorscheine. F o n t a n hält das Wasser für ein gutes Adjuvans bei gleichzeitigem Mercurialgebrauch. Man benützt auch die Inhalationen bei chronischem Laryngeal- und Bronchialcatarrh. Die Inhalationen werden in künstlichen unterirdischen Gängen genommen, welche die Quellen bis dahin, wo sie aus den Granitfelsen hervorbrechen verfolgen, diese Gänge sind 890 Metres lang, sie haben in einzelnen Theilen eine verschiedene Temperatur, in dem zur Reinequelle gehörigen Gange ist ein Saal für Dampfbäder mit einer Temperatur von 36° R.

Die Kureinrichtungen sind ganz ausgezeichnet, das neue grosse Thermalgebäude enthält 7 Badesäle, mit mehr als 100 Marmorbadewannen, 3 grosse Piscinen, Schwitz- und Douchebäder, eine Mineralwasserschwimmschule, ausserdem bestehen noch viele kleinere Etablissements, das Wasser wird auch viel getrunken, und bestehen auch dafür die zweckmässigsten Einrichtungen. Das Klima ist sehr milde, es ist gegen zu starke Einwirkung der südlichen Sonne durch die hohen das Thal umgebenden Berge geschützt. Die Grossartigkeit der umgebenden Natur, die reichen

therapeutischen Hülfsmittel und die vortrefflichen Einrichtungen machen, dass das alte Römerbad auch heute wieder zu den besuchtesten und glänzendsten Bädern Frankreichs zählt.

Barèges.

Barèges liegt im Departement der Hautes-Pyrènées in einem schmalen zwischen 2 einförmigen Bergrücken eingeschlossenen Thale. Nach Durand Fardel's Bemerkung bietet Barèges in vielen Puncten auffallende Contraste zu dem früher besprochenen Luchon, einige dieser Contraste sind äusserlich, nämlich die traurige uninteressante Gegend, gegenüber der grossartigen Natur von Luchon, ungenügende und delabrirte Badeeinrichtungen, andere Unterschiede beziehen sich auf die Quellen. In den Quellen von Barèges sind nämlich die Schwefelverbindungen in dem Masse beständig, als sie in jenen von Luchon wandelbar sind. Der Schwefelwasserstoff entwickelt sich sehr langsam, es setzt sich kein Schwefel ab. Die Bäder sind darum, wiewohl das Wasser ursprünglich ärmer an Schwefelverbindungen ist doch ebenso reich an Schwefelwasserstoff wie jene von Luchon, und die Bäder der Piscinen die mit dem schon früher zu Bädern verwendeten Wasser gespeist werden, sind reich an Doppelschwefelnatrium. Die Quellen von Barèges, deren Zahl 9 ist, sind sehr ähnlich in Zusammensetzung, ihre Temperatur differirt zwischen 36 und 24° R.

Analyse der Entréequelle nach Henry.

Schwefelnatrium	0,0360 grm.
Schwefelsaures Natron	0,0300
Kohlensaures Natron, Kieselsaures Natron	0,0240
Chlornatrium	0,0219
Kieselerde, Kalk, Magnesia, organ. Substanz	Spuren
Summe d. f. Bestandtheile	0,1119
Temperatur	32° R.

Nach Filhol enthält die Entréequelle 0,072 grm. Schwefel-

natrium und die Tambourquelle 0,404 grm. Schwefelnatrium in einem Litre Wasser.

In Barèges werden vorzüglich Piscinenbäder und zwar von langer Dauer genommen, während in Luchon meist Wannenbäder von kurzer Dauer genommen werden.

Darauf ist wohl zum grossen Theile die sehr kräftige Einwirkung von Barèges auf die Haut und auf Exsudate in oberflächlichen Gebilden basirt. Barèges findet seine vorzüglichste Anwendung bei Rheumatismen, bei Bewegungsstörungen in Folge drückender Exsudate, bei traumatischen und rheumatischen Lähmungen, und insbesondere bei atonischen Geschwüren und alten Wunden, es befördert die Heilung von Wundflächen, es begünstigt die Ausstossung von Projectilresten, die Ablösung von Sequestern, es wirkt günstig auf die Resorption eines frischen callösen und drückenden Narbengewebes.

Barèges wird darum sehr viel von Militärs benützt und hat eine getrennte Civil- und Militärpiscine. Es werden auch Douche und Dampfbäder angewendet.

Barèges liegt in einem düstern Thale, hat ein rauhes Klima, im Winter ist es von allen Bewohnern verlassen, es wird erst Ende April bewohnbar, aber auch die Sommer sind oft unfreundlich und der Temperaturwechsel ein sehr schroffer. Barèges kann nie ein Luxusbad werden, es wird nur wegen seiner ausgezeichneten Heilkräfte von wahrhaft Kranken besucht.

Cauterets.

Westlich von Barèges im Departement der Haute Pyrénées liegt ein langes schmales von dem Bergstrome Gave de Cauterets durchströmtes Thal, mit Namen Laverdan. In diesem von hohen schroffen Felsmassen eingeschlossenen Thale liegt die kleine Stadt Cauterets, gleichsam im Mittelpunkte aller jener Naturschönheiten, an welchen die Pyrenäen so reich sind.

Die daselbst entspringenden 12 Schwefelquellen liegen ziemlich weit von einander entfernt, es hat diess die Errichtung mehrerer vollständig getrennter Badeetablissements zur Folge gehabt. Die Quellen sind jenen von Luchon darin ähnlich, dass das Schwefelnatrium sich leicht zersetzt und unterschwefligsaures Natron bildet, sie sind aber bedeutend ärmer an Schwefelnatrium als die Quellen von Luchon, die Umsetzung in Schwefelwasserstoff ist

darum auch eine geringere und das Phänomen der Lactescenz, der Schwefelausscheidung, findet nicht statt. Die Temperatur der verschiedenen Quellen schwankt zwischen 24 und 44° R., sie sollen viel weniger reizend wirken als die Quellen von Luchon.

Die wichtigsten Quellen sind la Raillère 31,2° R., die Cäsarquelle 38° R. und die Bruzaudquelle 30° R. Einige wie die Bruzaud- und Raillèrequelle sollen viel Barégine enthalten und dadurch milder wirken (?).

In 1 Litre Wasser ist der Gehalt an Schwefelnatrium in

der Cäsarquelle	0,0280 Grm.
der Raillère	0,0499
Bruzaud	0,0335

Die Quellen von Cauterets und insbesondere die Raillèrequelle finden ihre vorzüglichste Anwendung bei chronischen Catarrhen der Respirationsorgane, bei Catarrhen des Larynx und der Lungen, und bei beginnender Tuberculose, ferner soll sie sehr günstig wirken bei chronischer Metritis und den als Folge dieses Leidens auftretenden Uterinalblenorrhöen.

Die kräftigern Quellen, zumal die Cäsarquelle, finden auch bei Rheumatismen und Hautkrankheiten ihre Anwendung.

Am meisten benützt wird die Raillèrequelle und zwar in den früher genannten Krankheitsformen, man benützt sie als Getränk und in Bädern, am meisten werden bei Krankheiten der Respirationsorgane Halbbäder und Fussbäder benützt, und wird es dieser äusseren Benützung und der dadurch veranlassten Ableitung auf die Haut zugeschrieben, dass es weniger erregend wirkt als Eaux-bonnes und dass darum auch die Fälle von Hämoptoë weniger häufig daselbst vorkommen.

Das Klima von Cauterets ist sehr milde, die Kureinrichtungen sind sehr gut und der Besuch sehr zahlreich, es gehört nebst Luchon zu den besuchtesten Pyrenäenbädern.

Eaux bonnes.

Der kleine in den letzten Jahren durch hohe Protectionen wieder rasch berühmt gewordene Kurort liegt in einer engen, nicht sehr freundlichen Bergschlucht von schroffen Bergwänden und Felsriffen umgeben, in dem Departement der basses Pyrénées

790 m. über der Meeresfläche. Eaux bonnes besitzt 3 Schwefelquellen mit einer Temperatur von 26,5°—25° R., die meist benützte Quelle ist die Source vieille. Diese enthält nach Henry in einem Litre Wasser:

Chlornatrium	0,3423
Chlormagnesium	0,0044
Chlorkalium	Spuren
Schwefelsauren Kalk	0,1180
Schwefelsaure Magnesia	0,0125
Kohlensauren Kalk	0,0048
Kieselerde und Eisenoxydul	0,0160
Organ. schwefelhältige Materie	0,1065
Summe d. f. Bestandtheile	0,6045 Grm.
Schwefelwasserstoff	0,0055
Kohlensäure	0,0064
Temperatur	26,5° R.

Das Wasser unterscheidet sich von allen den früher genannten Pyrenäenwässern, dass es keine fixe Schwefelverbindung in Lösung hält, es hat überdiess im Vergleiche zu den andern Pyrenäenquellen einen beträchtlichen Gehalt an Kochsalz.

Eaux bonnes findet jetzt seine vorzüglichste Anwendung bei chronischen Catarrhen der Respirationsorgane, bei Catarrh des Larynx und der Lungen, und bei Lungentuberculose. Daralde berichtet, dass er im 1. und 2. Stadium der Lungentuberculose den Zustand des Kranken besser werden und den Husten gänzlich verschwinden sah. Er hält es nur im 3. Stadium contraindicirt. Er lässt das Wasser nur trinken und zwar mit sehr grosser Vorsicht, von 1—3 Gläser mit Milch und Gummisyrup, und in schwereren Fällen sogar mit einem Esslöffel beginnen (!). Das Wasser vermag auf die Lungensecretion günstig einzuwirken, den Catarrh zu mildern und dadurch vielleicht den beginnenden Prozess zum Stillstand zu bringen, diese Wirkung dürfte das Wasser schon als schwache muriatische Quelle üben, und in diesem Sinne liesse sich wohl wie Daralde gegen Lazari äusserte Eaux bonnes mit Salzbrunn vergleichen, alle andern physiologischen Wirkungen, welche dem Wasser nachgerühmt werden, insbesondere dass es auf das Gefässsystem erregend wirkt, den Puls beschleunigt, müssten den Gebrauch des Wassers bei Tuberculose, insbesondere wenn Neigung zur Hämoptoë vorhanden ist, entschieden contraindiciren.

Durand Fardel deutet sein Misstrauen gegen die viel gepriesenen Wirkungen von Eaux bonnes gegen Brustkrankheiten dadurch an, dass er bemerkt „die Specialität von Eaux bonnes concentrirt sich heute fast ausschliesslich auf Behandlung von Brustkrankheiten, wie sie sich ehemals, nicht weniger ausschliesslich, auf Schusswunden begrenzte und davon sogar den Namen eau d'arquebusade geführt hatte."

Das Klima von Eaux bonnes ist nicht sehr günstig, die steilen und hohen Berge, welche die Bergschlucht umgeben, hemmen die Sonne in ihrer Einwirkung. Nach Lazari gehören jähe Temperaturwechsel zu den gewöhnlichsten Erscheinungen, und abgesehen von feuchtkühlen Nebeln, Regen und Gewittern müssen schwächliche Leute daselbst 3mal täglich ihre Kleidung wechseln, um sich vor Erkältung zu schützen. Dieses Klima ist wohl nicht sehr geeignet, diesen Ort für Leute, die an Tuberculose leiden sehr empfehlenswerth zu machen. Man müsste geradezu an eine specifische Einwirkung dieses eben nicht sehr merkwürdigen Schwefelwassers von Eaux bonnes auf Lungentuberculose glauben, um Kranke den bestimmt schädlichen klimatischen Einwirkungen zu exponiren. Durand Fardel frägt auch, ob wohl die bedeutende Erhebung über dem Meere, sie beträgt mehr als 2000′, eine günstige Bedingung für diese Krankheit sei.

Das Wasser von Eaux bonnes wird sehr viel versendet.

Nicht weit von Eaux bonnes in einer tiefen Bergschlucht von himmelanstrebenden Felswänden umschlossen, liegt **Eaux chaudes.** Es entspringen daselbst 7 Quellen von 29,8—20° R. Die zwei reichsten am längsten bekannten Quellen sind Lou-Rey mit 27,8° R. und 0,009 grm. Schwefelnatrium und L'Esquirette mit 26,7° R. und 0,0083 grm. Schwefelnatrium im Litre Wasser. Das Wasser findet seine vorzüglichste Anwendung bei chronischem Rheumatismus, insbesondere bei rheumatischen Neuralgien und bei leichten Störungen in der Unterleibscirculation, bei Hämorrhoidal- und Menstruationsbeschwerden. Es wirkt im Ganzen wie eine Therme von nicht sehr hoher Temperatur. Die Lage ist düster und beengend, es zählt zu den weniger besuchten Pyrenäenbädern.

St. Sauveur.

Dieser freundlich gelegene Badeort, der erst in neuerer Zeit sich eines rasch wachsenden Rufes erfreut, liegt eine halbe Meile

von Barèges entfernt, in einem sehr anmuthigen Thale auf der Strasse, welche zu dem berühmten cirque de Gavarnie führt.

Es entspringen daselbst eine reiche Quelle, die grosse Quelle von 27,6° R. und zwei andere kühle, wenig benützte Quellen.

Longchamps fand in einem Litre Wasser der Hauptquelle:

Schwefelnatrium	0,025360 grm.
Schwefelsaures Natron	0,038680
Chlornatrium	0,073598
Kieselerde	0,050710
Kalk	0,001847
Aetznatron (?)	0,005201
Magnesia	0,000242
Barègine Aetzkali Ammoniak	Spuren
Summe d. f. Bestandtheile	0,195638
Stickstoff	0,004 C. C.

Nach Filhol enthält ein Litre Wasser in der Badewanne 0,0210 grm. Schwefelnatrium, und ein Bad von 300 Litres 6,30 grm. Schwefelnatrium, 30,57 Chlornatrium und 18,30 grm. kohlensaures und kieselsaures Natron.

Die Bäder von St. Sauveur sollen sehr milde, wenig erregend sein, und ihre vorzügliche günstige Einwirkung auf Beruhigung des Nervensystems üben. Sie finden daher ihre vorzüglichste Anwendung bei vielen Neurosen, sowohl Motilitäts-, als Sensibilitätsneurosen. Sie sollen sich besonders bewähren bei den verschiedensten Neuralgien, bei rheumatischen Neuralgien, beim Ticdouloureux, bei Migraine, bei nervöser Cardialgie und Enteralgie. Durand Fardel stellt es als Problem hin, wodurch diese Wirkungen veranlasst werden, da doch das Wasser nicht viel anders als jenes von Barèges zusammengesetzt sei. Gewiss ist, dass die geringere Temperatur den wesentlichen Unterschisd ausmacht, und diese die Nervenreizbarkeit beruhigeude, schmerzlindernde Wirkung werden wir bei indifferenten Thermen von nicht zu hoher Temperatur, wieder finden. St. Sauveur bewährt sich auch günstig bei Uterinalleiden, insbesondere bei chronischem Infarct des Uterus, bei der dieses Leiden begleitenden Blenorrhoe und bei Chlo-

rose. Ein Theil dieser guten Wirkung mag abermals auf das nicht zu warme Thermalwasser kommen, ein Theil der Wirkung dagegen unzweifelhaft auf Rechnung der Eisenquelle von Visos zu setzen sein, welche mit dem gleichzeitigen Gebrauche der Bäder von St. Sauveur innerlich benützt wird.

Das Mineralwasser von St. Sauveur wird nur in kleinen Quantitäten getrunken, zum äussern Gebrauche wird es in Form von Bad und Douche benützt.

St. Sauveur liegt 4620′ über der Meeresfläche und erfreut sich doch eines milden Klimas. Gewiss betheiligen sich die günstigen klimatischen Einflüsse, der Aufenthalt in der verdünnten und milden Gebirgsluft an den eigenthümlichen Wirkungen dieses Kurortes.

Ax.

Im Departement de l'Ariége, südlich von Tarascon, liegt an dem Vereinigungspunkte dreier lieblichen, an Naturschönheiten reichen Thäler, das Städtchen Ax, welches einen Reichthum an Schwefelthermen besitzt, wie kein anderer der berühmten Kurorte der Pyrenäen. Es steht durch Reichhaltigkeit, Temperatur und Eigenthümlichkeit der Quellen Luchon am nächsten, übertrifft sogar dasselbe, wenn es auch bis jetzt bei weitem nicht so bekannt ist als Luchon.

Ax besitzt mehr als 50 Mineralquellen mit einer Temperatur, welche von 21,9—62° R. differirt. In einigen derselben zersetzt sich die Schwefelverbindung und der freigewordene Schwelwasserstoff leicht, und sie zeigen das Phänomen des Weisswerdens, während bei andern die Schwefelverbindung weniger leicht zersetzbar ist. Die Quellen der ersten Art sollen sich durch einen Reichthum an Kohlensäure auszeichnen. Neuere Analysen fehlen.

Es befinden sich daselbst 3 grössere Badeetablissements, welche bei chronischen Gelenksaffectionen und Hautkrankheiten ihre vorzüglichste Anwendung finden. Das Wasser der Quelle du Teich wird in kleinen Quantitäten mit Milch und Haferschleim gemischt gegen chronische Affectionen der Respirationsorgane mit Nutzen getrunken.

Vernet.

Die Schwefelthermen von Vernet befinden sich in einem schönen Thale im Departement der östlichen Pyrenäen, am Fusse des Canigou. Der Ruf dieser Quellen datirt erst aus neuerer Zeit, zumal war es Prof. Lallemand aus Montpellier, der den Ruf derselben mit begründen half.

Die Zahl der Quellen ist 8, die Temperatur derselben differirt von 44,8°—26,4° R.

Die Quelle des Vaporarium, die heisseste Quelle von Vernet enthält in einem Litre Wasser nach Bois:

Schwefelnatrium	0,0406 grm.
Kohlensaures Natron	0,0730
Kohlensaures Kali	Spuren
Schwefelsaures Natron	0,0270
Chlornatrium	0,0120
Kohlensaure Magnesia	0,0040
Kieselerde	0,0600
Barégine	0,0110

Diese Quelle gehört zu den schwefelreichsten Pyrenäenquellen.

Die Quellen von Vernet werden vorzüglich zu Bädern, zu Wasser- und Dampfbädern verwendet. Nur die Elisenquelle, die kühlste Quelle von Vernet, mit 26,4° R. und 0,0105 Schwefelnatrium, wird zum Trinken benützt. Es befinden sich daselbst 2 Badeetablissements, das Etablissement der Commandanten und das Etablissement Mercader. Das erstgenannte Etablissement ist eine wahre Musteranstalt, und es dürften nur in wenig andern Badeorten die Badeeinrichtungen, insbesondere die Dampf- und Douchevorrichtungen, in solcher Zweckmässigkeit vorhanden sein. Lallemand veranlasste die Einrichtung von Inhalationsräumen, in welchen die Schwefelwasserstoffhaltende Luft durch viele Stunden geathmet werden kann, die Temperatur dieser Räume ist 14—16° R., es ist diess die Copie einer Einrichtung, die wir in deutschen Schwefelbädern, zumal in Nenndorf in grösserer Vollendung besitzen.

Lallemand hält diese Inhalationen für Lungenkranke jeder Art und selbst bei vorgeschrittener Lungentuberculose indicirt, er will in den letzten Stadien der Tuberculose durch diese Inhalationen Heilung erzielt haben, und glaubt durch die

von ihm veranlasste Einrichtung „eine Umwälzung in Bezug auf die Therapie dieser Affectionen“ hervorgebracht zu haben. Wir besitzen in Deutschland, zumal in Nenndorf, die Einrichtungen für lange fortgesetzte Inhalationen von Schwefelwasserstoff seit langer Zeit und in viel grösserer Vollendung, als in Vernet, dieselben leisten ausgezeichnete Dienste bei chronischen Laryngeal- und Bronchialcatarrh, von grossartigen Heilerfolgen, welche sie in Bezug auf Tuberculose geübt haben, ist leider nichts bekannt.

Lallemand empfiehlt die Quellen von Vernet auch bei chronischer Metritis und Blenorrhoe, bei Blasencatarrh, sie finden ferner ihre Anwendung in allen jenen Krankheitsformen, in welchen kräftige Schwefelwässer indicirt sind. Das Klima ist sehr milde und es bestehen vortreffliche Einrichtungen für Winterkuren.

Amélie les bains

Dieses alt berühmte Bad liegt ebenfalls im Departement der östlichen Pyrenäen, eine halbe Meile von dem in der Nähe der spanischen Grenze gelegenen Bergstädtchen Arles entfernt.

An dem Fusse eines imposanten Bergrückens sich lehnend und von einer kleinen malerisch gelegenen Bergfestung überragt, rivalisirt es nach Lazari, was Schönheit der Lage, Reichthum an wirksamen Quellen und zweckmässig eingerichtete Badeetablissements betrifft, mit den renommirtesten Bädern der Welt. Es besitzt 18 Quellen mit einer Temperatur von 51,2°—20° R., die wichtigsten sind, die kleine und grosse Escaldadouquelle, die Quelle des Militärhospitals, die Aragoquelle, Angladaquelle, und die ausschliesslich zur Trinkkur benützte Manjoletquelle.

Diese Quellen enthalten in einem Litre Wasser:

	Die grosse Escaldadouquelle	Die Manjoletquelle
Schwefelnatrium	0,0396	0,03177 grm.
Kohlensaures Natron	0,0750	0,06230
Kohlensaures Kali	0,0026	Spuren

Chlornatrium	0,0418	0,01643
Schwefelsaures Natron	0,0421	0,05040
Kohlensaurer Kalk	0,0008	0,00121
Schwefelsaurer Kalk	0,0007	0,00105
Kohlensaure Magnesia	0,0002	0,00047
Kieselerde	0,0902	0,03780
Glairine	0,0109	0,01580
Summe	0,3039	0,21723
Temperatur	48,8°	34,4° R.

Es bestehen in Amélie 2 grosse Badeetablissements, von denen das eine, das Etablissements Pujade, nach Lazari so reiche balnearische Hülfsmittel besitzt, wie wenig andere Etablissements. Man benützt daselbst Wannenbäder, Douche- und Dampfbäder und ein Schwimmbad. Die Dampfbäder und Douchen sind sehr mannigfach und complicirt. Es bestehen eine Reihe Schwitzzimmer von der Temperatur von 35 — 48° R. Alle diese Schwitzräume werden mit Schwefelwasserstoff imprägnirt, und zwar entweder, indem man das heisse Wasser daselbst auf mechanischem Wege, wie in Nenndorf und Eilsen, seines Gases beraubt, oder indem man direct das Gas in die Räume strömen lässt. Man benützt auch ein sogenanntes Brennbad, Wasser von der Temperatur 40 bis 48° R., welches in einer grossen Wanne ist, in welcher sich der Kranke 1 — 2 Minuten aufhält. Es ist begreiflich, dass durch diese mannigfache kräftige Einwirkung auf die Haut grosse Heilerfolge erzielt werden können, bei vielen Hautkrankheiten, bei inveterirtem Rheumatismus, und wo es darauf ankömmt, periphärische Exsudate zu resorbiren. Pujade hat auch Zimmer für Schwefelwasserstoffinhalationen eingerichtet, und empfiehlt dieselben für chronische Bronchitis mit profuser Schleimsecretion.

Innerlich wird das Wasser von 2 bis 5 Gläsern mit Milch Molke und Gummisyrup getrunken. Das Klima ist milde, und soll besonders Brustkranken sehr zusagen.

Aix les bains.

Die kleine, 2000 E. zählende Stadt liegt in Savoyen in einem reizenden, von einer doppelten Bergkette eingeschlossenen Thale, nahe am

östlichen Ufer des See's von Bourget, 768′ v. M., 3 Stunden von Chambery entfernt. Die schon zur Römerzeit unter dem Namen Aquae Gratianae berühmten Quellen entspringen aus einem höhlenreichen Kalkfelsen, und zwar ist die eigentliche Quellstätte in dem von Aix ½ Stunde entfernten Berge Mouxi. Zahlreiche Dampfausströmungen längs des Bergrückens verrathen den Quellenheerd. An einzelnen von Aix mehr oder weniger entfernt liegenden Punkten kommen mehrere Thermen zu Tage, so die intermittirende Fleuryquelle ¾ Stunden von Aix entfernt, welche zu Zeiten 140,000 K. M. Wasser an einem Tage liefert und zu anderen Zeiten verschwindet. Die zwei wichtigsten durch ihre Temperatur und ihren Wasserreichtum ausgezeichneten Quellen entspringen in Aix selbst, es sind diess die Schwefelquelle und die Alaunquelle, letztere die ihren Namen mit Unrecht führt, da sie keinen Alaun enthält, heisst auch St. Paulsquelle. Die beiden Quellen entspringen ungefähr 16 Meter von einander entfernt, sie liefern in 24 Stunden 4,650.000 Litre Wasser. Die Wassermenge ist so gross, das diese Quelle ausser den Badeetablissements noch 2 Fontainen zu speisen vermögen.

Diese Quellen enthalten in einem Litre Wasser:

	Alaunquelle	Schwefelquelle
Kohlensauren Kalk	1,2384	1,1803 grm
Kohlensaures Eisen	0,0774	0,0387
Chlorcalcium	0,4644	—
Chlormagnesium	0,1548	0,1548
Schwefelsauren Kalk	0,6966	0,4257
Schwefelsaure Magnesia	0,2322	0,7353
Schwefelsaures Natron	0,2322	0,3483
Barégine	Spuren	Spuren
Summe	3,0969	2,8831

Schwefelwasserstoff ⅓ Volum = 0,041 Litre

Temperatur 36°8, 34°,4

Es bestehen in Aix 2 Badeetablissements, das Etablissement Royal, und das Etablissement Berthollet, diese sind so vollendet eingerichtet, das Wasser wird in so verschiedenartiger ingeniöser Weise angewendet, dass die Behauptung von Durand Fardel gerechtfertigt ist, die Zweckmässigkeit der Wasserbenützung sei wesentlich an den therapeutischen Erfolgen betheiligt. Insbeson-

dere sind die Dampf- und Doucheapparate sehr mannigfach und in complicirter Weise mit einander combinirt.

Man benützt senkrechte, aufsteigende und schiefe Douchen, man benützt sie heiss, kalt und lau, auf einzelne Theile oder auf den ganzen Körper. Während des Douchens wird der ganze Körper von Badedienern frottirt und massirt. Auf die Douche folgt gewöhnlich noch ein warmes Bad in dem sogenannten Bouillon, einem Bassin, in welchem das von unten einströmende Wasser in fortwährender Wallung ist. In einzelnen Fällen werden unterirdisch gelegene Dampfbäder von hoher Temperatur benützt, die dafür bestimmten Räume nennt man die Hölle. Während der Körper in die Dampfatmosphäre gehüllt ist, stehen die Füsse in heissem Wasser und es wird noch zeitweilig eine kräftige Douche applicirt. Die Vollbäder werden meist in Piscinen von 32—35° R. genommen.

Eine so energische, die peripherische Circulation und die Hautthätigkeit in so hohem Grade anregende Einwirkung vermag auf die verschiedensten in der Körperperipherie gelegenen Uebel eine mächtige Einwirkung zu üben. Als Indicationen gelten alle jene, welche wir bei den Schwefelthermen von sehr hoher Temperatur angegeben haben, insbesondere die hartnäckigsten Rheumatismen, rheumatische Lähmungen, Exsudate in Folge von rheumatischen, arthritischen und traumatischen Entzündungen, so wie die durch diese Entzündungen veranlassten functionellen Störungen, ferner die für Schwefelwasser indicirten Hautkrankheiten, alte Wunden und atonische Geschwüre.

In neuerer Zeit werden diese Bäder auch gegen Uterinalleiden insbesondere gegen chronische Metritis mit Erfolg angewendet.

Die Umgebung von Aix ist reich an schönen und interessanten Punkten. Das Klima ist milde, die Luft gesund. Cretinismus, der sonst in Savoyen allgemein ist, kommt in Aix nicht vor.

Wir müssen hier noch zwei laue Schwefelthermen unseres eigenen Vaterlandes anschliessen, nämlich die Quellen von **Deutsch-Altenburg** und **Ullersdorf**, von denen, zumal die erste, in früheren Jahrhunderten einen bedeutenden Ruf hatte, und in neuerer Zeit wieder der Vergessenheit entzogen wird.

Deutsch-Altenburg ist ein Dorf in Nieder-Oesterreich im Amtsbezirke Hainburg, in einem gegen die Donau abdachenden Thale, 5 Meilen von Wien entfernt, es entspringt da-

selbst eine Mineralquelle, welche nach der Analyse von Professor Schrötter in 1 Medizinalpfunde 18 gr. fixer Bestandtheile mit 9 gr. Kochsalz, 1,612 gr. Schwefelnatrium und 0,305 gr. Schwefelwasserstoff besitzt. Die Temperatur der Quelle ist wechselnd, sie hat im Winter 8° R., im Frühling 18° R., und während der Benützung 22—23° R. Doch soll sie auch im Winter, wenn das oberflächliche Wasser ausgeschöpft wird, auf 21° R. steigen, es scheint also, dass die Quelle in ihrem oberflächlichem Laufe sich mit süssem Wasser mengt, wodurch die wechselnde Temperatur veranlasst ist. Nach der Zusammensetzung zählt die Quelle zu den reichen Schwefelwässern, und zwar erinnert die Zusammensetzung an die Quelle von Aachen, die aber einen viel geringeren Gehalt an Schwefelnatrium besitzt. Vielleicht dürfte eine zweckmässigere Fassung die Vermischung mit süssem Wasser verhindern, und dadurch die Quelle eine ihrer Zusammensetzung entprechende Würdigung finden.

Ullersdorf liegt in einem romantischen Thale der mährischen Sudeten, die hier entspringende Mineralquelle enthält im Civilpfunde 1,2 gr. fester Bestandtheile mit 2,6 K. Z. Schwefelwasserstoff und 25° R. Die Kureinrichtungen sind entsprechend, und es verdient auch dieser Kurort der durch den reichen Schwefelwasserstoffgehalt seiner Quelle, wie durch seine schöne Lage ausgezeichnet ist, eine grössere Würdigung.

V. Eisenwässer.

In diese Klasse gehören alle jene Wässer, in welchen Eisen einen bemerkenswerthen Bestandtheil ausmacht. Alle andern fixen Quellbestandtheile können auch mit vorhanden sein, doch sind jene Eisenwässer die kräftigsten, bei welchen die übrigen Bestandtheile nicht in bemerkenswerther Menge vorhanden sind, zum mindesten nicht in solcher Menge, dass sie eine selbstständige therapeutische Wirkung zu üben vermögen. Die kräftigsten Eisenwässer sind gewöhnlich arm an fixen Bestandtheilen, so dass das Eisen auch quantitativ vorwaltend ist, in einer guten Eisenquelle soll es nicht unter 0,3 Gran im Pfunde Wasser betragen, doch

übersteigt es selten 0,7—0,8 Gr. Das Eisen ist als Eisenoxydul an Kohlensäure gebunden im Wasser gelöst, nur in einigen Quellen kommt es an Schwefelsäure gebunden vor, solche Quellen sind immer von bestimmten, beschränkten petrographischen Verhältnissen abhängig, und streng genommen gehören diese Wässer nicht zu den eigentlichen Eisenwässern, da sie auch in ihrer therapeutischen Wirkung ziemlich verschieden sind. Vetter bezeichnet diese Wässer als Eisenwässer Siderokrenae, gegenüber von jenen andern kohlensaures Eisenoxydul hältigen Quellen, welche er Stahlquellen, Chalibokrenae nennt.

Ein constanter Begleiter des kohlensauren Eisenoxyduls in den Mineralwässern ist die Kohlensäure, sie vermittelt die Lösung des Eisensalzes, und ist in den guten wirksamen Eisenwässern in grosser Menge vorhanden.

Die Wässer dieser Klasse sind klar und geruchlos, sie haben einen etwas tintenhaften zusammenziehenden Geschmack, der sehr häufig durch andere Bestandtheile, insbesondere durch die prickelnde Kohlensäure verdeckt ist, sie kommen meist in jenen Gegenden vor, wo vulkanische Thätigkeit geherrscht hat, und entspringen sowohl aus krystallinischem, wie aus sedimentärem Gesteine. Die meisten Eisenquellen sind kalte Quellen, nur Ungarn besitzt einige Eisenthermen.

Das Eisen betheiligt sich unzweifelhaft an der Bildung der rothen Blutkörperchen. Der constante Gehalt des Hämatins an Eisen, nach Mulder 6,9 Eisen auf 100 Th. Hämatin, weist schon darauf hin, dass das Eisen kein zufälliger Bestandtheil sei, dass er sich wesentlich an der Blutbildung betheilige. Versuche von Andral, Gavarret, Becquerel und Rodier haben die Betheiligung des Eisens an der Bildung von rothen Blutkügelchen direct nachgewiesen. Während in einem Falle von Anämie auf 1000 Theile Blut 46,6 Blutkügelchen vorhanden waren, stieg diese Zahl nach vierwöchentlichem Eisengebrauche auf 95,7, in einem andern Falle stieg sie von 49,7 nach dreiwöchentlichem Eisengebrauche auf 94,8. In einem von Simon beobachteten Falle war in dem Blute eines chlorotischen Mädchens vor und nach 7wöchentlichem Eisengebrauche das Verhältniss von Hämatin wie 1,431 : 4,598. Die festen Blutbestandtheile hatten fast um die Hälfte zugenommen. der Wassergehalt hatte abgenommen, er war 866,5 p. m. vor und 818,5 nach dem Gebrauche des Eisens.

In der Klinik des Prof. Botkin in Petersburg wurden von

K. Pokrowsky an 7 Kranken Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen der Eisenpräparate gemacht, die wichtigsten Ergebnisse dieser Untersuchungen wären:

1. Beim Gebrauche von Eisenpräparaten erhöht sich die Temperatur des Körpers, diese Erhöhung erfolgte in einigen Fällen sehr bald, in andern langsam, es steigt sowohl die krankhaft gesunkene als auch die normale Temperatur des Körpers, und wenn dieses Steigen aufhört, beginnt es wieder von Neuem, wenn die Dosis des Eisenpräparates erhöht wird. Die Steigerung der Temperatur betrug meist 0,5°—0,6° C., in einem Falle war diese Steigerung mehr als 1° C. Die unter dem Eisengebrauche erhöhte normale Temperatur hielt auch lange nach dem Aussetzen des Eisenmittels an.

2. Bei einigen Individuen stieg die Pulsfrequenz mehrere Tage nach dem Eisengebrauche, bei allen andern blieb die Pulsfrequenz unverändert.

3. Die Harnstoffausscheidung wurde vermehrt. (Doch stützt sich dieses Ergebniss nur auf zwei Untersuchungsreihen bei nicht ganz gleicher Nahrung).

4. Das Körpergewicht nahm unter dem Eisengebrauche zu.

Nach der von Valentiner mitgetheilten Versuchsreihe mit dem innern Gebrauche des Pyrmonter Stahlbrunnens ergab sich eine geringe Steigerung des Stoffwechsels, die Harnstoffausscheidung war im Mittel von 32,5 auf 33,8 gestiegen. Diese Vermehrung ist, da die Kost nicht ganz gleich war, nicht sehr erheblich.

Mehr als durch diese vereinzelnten Beobachtungen, die wir zur Ergänzung des bereits früher (1. Abth. S. 297) Mitgetheilten hinzufügten, wird die Eisenwirkung bestätigt durch die unzähligen seit Jahrtausenden beobachteten günstigen Heilerfolge des Eisens bei allen Krankheitsformen, welche in Blutmangel ihren Grund haben. „Seit den ältesten Zeiten, sagt Schroff, und noch lange, bevor man wusste, dass Blut in den Arterien fliesst, kannte man die stärkende Wirkung des Eisens.“ Die Erfahrung hat diese Wirkung tausendfach bestätigt, die Wissenschaft hat diese Erfahrung schon theilweise begründet, sie hat uns das Eisen als Blutbestandtheil kennen gelehrt, und diese Begründung wird gewiss noch vollständiger werden, wenn wir erst mit der Aufgabe, welche dem Eisen im Blute zukommt, genau vertraut sein werden. Die Skeptiker wenden gegen die erfahrungsgemäss sichergestellten Heilerfolge des Eisens bei Anämie und bei Chlorose ein, dass diese

Krankheit, und insbesondere die Chlorose, oft auch von selbst heile, dass gute Kost, Bewegung und Landaufenthalt oft auch die günstige Blutveränderung herbeiführe; unzweifelhaft ist diess in vielen Fällen möglich, insbesondere wenn die Blutarmuth durch ungünstige Lebensverhältnisse, durch mangelhafte Nahrung, durch Aufenthalt in schlechter Luft entstanden ist, aber jeder Arzt hat die Erfahrung gemacht, dass Chlorose sich oft unter den günstigsten Lebensverhältnissen entwickelt, und das nur unter dem Gebrauche von Eisen die Symptome derselben schwinden, dass also das Eisen oft so günstig wirke, wie jene den normalen Stoffwechsel unterhaltenden Momente, wie zweckmässige Kost und gute Luft.

Man hat auch gegen die Bedeutung des Eisens geltend gemacht, dass dasselbe sehr häufig eine vorhandene Anämie nicht zu heben im Stande sei, aber man hat dabei vergessen, dass die Anämie selbst oft nur das Symptom eines andern Leidens sei. Scrofulose und Tuberculose zeigen schon bei ihrem Auftreten alle Erscheinungen von Anämie; Metallcachexie, Malariacachexie, Krebs und viele andere Krankheiten, zeigen in ihrem weitern Verlaufe alle Erscheinungen von Hydrämie, in allen diesen Krankheitsformen ist wahrscheinlich die ganze Blutbildung eine anomale, krankhafte, die Anämie, oder das Fehlen von Blutkörperchen ist ein Symptom jener veränderten Hämatose und es scheint uns eben so unrichtig, in diesem einen Symptom die rationelle Indication für eine Behandlung mit Eisenmitteln in den genannten Krankheitsformen finden zu wollen, als es ungerecht erscheint, aus den begründeten Nichterfolgen des Eisens in diesen Formen der Anämie auf die Unwirksamkeit des Eisens bei Anämie überhaupt schliessen zu wollen.

In den Eisenwässern combinirt sich mit der Wirkung des Eisens jene der Kohlensäure. Wir glauben in dieser combinirten Wirkung liege die Ursache, warum Eisenwässer mit verhältnissmässig geringem Eisengehalte doch unzweifelhaft bessere Wirkungen üben, als alle Eisenpräparate unserer Apotheken. Das Eisen und die Kohlensäure üben in gewissem Sinne dieselben Wirkungen, wenn diese auch durch beide auf verschiedenem Wege erreicht werden.

Durch beide wird die in Folge von Atonie darniederliegende Verdauung angeregt, die Herzthätigkeit wird energischer, die Muskelkraft steigert sich, die Wärmeentwicklung ist eine lebhaftere,

die Kohlensäure kann, indem sie die Secretion des Magensaftes steigert, eine reichere Lösung von dem im Magen gebildeten Eisenalbuminate veranlassen, und dadurch eine quantitativ grössere Aufnahme von Eisen ins Blut vermitteln, das Eisen wirkt endlich direct auf die Blutbereitung, während die Kohlensäure durch ihre Einwirkung auf die Nervencentra, durch die Anregung aller Functionen des normalen Lebens diese in ihrer Energie steigert, und indirect auf Verbesserung des Stoffwechsels einen wesentlichen Einfluss übt. Von welcher Bedeutung die Unterstützung der Kohlensäure ist, zeigen am besten die Bäder in den an Kohlensäure reichen Eisenwässern. Es ist wohl nach den zahlreichen von vielen Beobachtern angestellten Versuchen mehr als unwahrscheinlich, dass die Haut im Stande ist, Eisen aus dem Bade zu resorbiren, und doch wirken diese Bäder, wie jeder gut beobachtende Brunnenarzt, der an Eisenbädern wirkt, wohl unzähligemal erfahren hat, ganz entschieden günstig auf alle Folgezustände der Anämie, insbesondere auf jene Erscheinungen, welche in Energielosigkeit des Nervensystems ihren nächsten Grund haben. Hier ist es gewiss die Kohlensäure, welche anregend auf die periphären Nerven wirkt, durch Fortpflanzung ihrer Wirkung die Nervencentra erregt, und durch Reflexbewegung die Energie der verschiedensten Functionen, insbesondere die ins Bereich der Muskelthätigkeit fallenden Functionen zu steigern vermag. Wahrscheinlich dürfte sich auch die durch die Haut resorbirte Kohlensäure an den Wirkungen betheiligen.

Valentiner hat über die Einwirkung der an Kohlensäure reichen Stahlbäder von Pyrmont Versuche angestellt und folgende Wirkungen constatirt:

1. Die ersten Wirkungen manifestiren sich an der Haut, die Haut wird gerötet, und diese Rötung ist um so lebhafter je blutreicher das Individuum ist. Das beim Einsteigen ins Bad eingetretene Kältegefühl macht bald einer brennenden Empfindung Platz. Diese Empfindung ist am stärksten am Scrotum und am Warzenhofe, verbreitet sich nur langsam über den übrigen Körper und combinirt sich gegen Ende eines ½ stündigen Bades wieder häufig mit Schauer- und Frostgefühl. Dieses Brennen am Scrotum empfand ich in dem Gasbade von Franzensbad ebenso stark und oft noch stärker als in dem an Kohlensäure reichen Louisenbade. Valentiner hat in der Dunsthöhle von Pyrmont von der Kohlensäure allein diese Einwirkung auf die Gefühlsnerven des

Scrotums nicht gefunden. Die Hautmuskeln werden contrahirt, am lebhaftesten zeigt sich diese Contraction abermals am Scrotum und am Warzenhof.

2. Constant beobachtete Valentiner eine Abnahme der Pulsfrequenz als Effect des einzelnen Bades. Der erste Eindruck des Bades führt eine beträchtliche Abnahme herbei, die Hauptabnahme fällt in das zweite Drittel des halbstündigen Bades, zugleich wird aber auch der Puls voller als er vor dem Bade war. Die Pulsfrequenz blieb in einer 5 tägigen Badereihe geringer als die Frequenz vor dem Beginne der Bäder. Auf die Respirationsfrequenz hatte das Baden keinen wesentlichen Einfluss, es tritt beim Beginne des Bades zuweilen gesteigerte Respirationsfrequenz auf, die aber dann wieder sinkt und selbst etwas geringer wird als vor dem Baden.

3. Die Körpertemperatur in der Mundhöhle gemessen sank während des halbstündigen Bades, die Temperatur der Versuchsbäder war 23—25° R. je geringer die Badetemperatur desto grösser war der Temperaturverlust des Körpers. Die Morgen- wie die Abendtemperatur des Körpers an Badetagen war etwas geringer als an Badefreien Tagen.

4. Die Harnsecretion wurde durch das Bad unmittelbar angeregt, aber die Harnfluth verlief schon nach einigen Stunden, und die 24stündige Harnausscheidung war an den Badetagen nicht grösser als an den Tagen wo nicht gebadet wurde. Die Harnstoffausscheidung wurde an den Badetagen etwas verringert, die Ausscheidung der übrigen Harnbestandtheile etwas vermehrt, eine bemerkenswerthe Vermehrung traf nur die Kochsalzausscheidung.

5. Die Bäder wirken auf Gehirn und Rückenmark. Als Wirkung der Kohlensäure bezeichnet Valentiner die Erscheinung von Hirnhyperämie, die bei Vollblütigen zuweilen auftreten. Bei Anämischen tritt dagegen zuweilen Ohnmacht ein — letztere Wirkung dürfte aber wohl auf die respirirte Kohlensäure zu beziehen sein. Der Schlaf wird anfangs oft gestört und es treten beängstigende Träume auf. Als Symptome der Rückenmarkserregung beobachtete Valentiner bei Kranken deren Rückenmark sehr erregbar war, wie bei manchen Hysterischen, Convulsionen, und bei Kranken mit localer Irritation des Rückenmarkes steigerten sich die durch den Reizungszustand hervorgerufenen Erscheinungen, Muskelzuckungen, excentrische Schmerzen, beträchtlich.

Die meisten der hier angeführten Wirkungen stimmen mit

jenen überein, welche das einfache mit Kohlensäure imprägnirte Wasserbad hervorruft, ich habe von den Bädern des Dorotheensäuerlings bei Carlsbad, in welchen nur eine mässige Menge Kohlensäure gelöst ist, ähnliche nur minder intensive Wirkungen wiederholt beobachtet. Man kann nach den jetzigen Erfahrungen es mit Bestimmtheit aussprechen, dass an den Wirkungen der sogenannten Stahlbäder das Eisen keinen Antheil habe, und dass dieselben nur durch die Kohlensäure veranlasst sind.

Die Aufgabe einer rationellen Balneotechnik muss also dahingehen, die Kohlensäure dem Bade möglichst zu erhalten, es muss vor allem jede stürmische Bewegung des Wassers vermieden und der Zutritt der atmosphärischen Luft zu dem aufbewahrten Wasser möglichst beschränkt werden. Wie diess zu erreichen ist, wurde in der 1. Abtheilung S. 198—202 ausführlich besprochen.

Die vorzüglichste Indication finden die Eisenwässer in allen Formen reiner Anämie, und in den aus dieser Anämie hervorgehenden krankhaften Zuständen.

Die Ursache der Anämie ist sehr verschieden:

1. Die Anämie kann bedingt sein durch mangelhafte Blutbereitung, in Folge unzureichender oder schlechter Nahrung.

2. Sie kann veranlasst sein durch zu reichliche Verausgabung von Blut, in Folge von Metrorrhagien, von erschöpfenden Krankheiten, von zu lange fortgesetzter Lactation, von zahlreichen Geburten, von profusen Secretionen, von grossen körperlichen oder geistigen Anstrengungen, von Excessen, insbesondere von geschlechtlichen Ausschweifungen.

3. Sie tritt in der Entwicklungsepoche des Weibes auf, es ist diess jene Form von Anämie, die speziell mit dem Namen Chlorose bezeichnet wird. Ob hier ein zu reichlicher Blutverbrauch Ursache der Anämie ist, oder ob diese durch mangelhafte Ernährung in Folge mangelnder Energie des Nervensystems begründet wird, ist bis jetzt nicht festzustellen, in dem einem wie in dem andern Falle finden die an Kohlensäure reichen Eisenwässer ihre rationelle Indication.

Die als Ausdruck der Anämie zur Behandlung kommenden Krankheitsformen, bei welchen die Eisenwässer ihre Indication finden, sind:

a) Verdauungsschwäche in Folge von Atonie des Magens. Der Appetit ist mangelhaft oder abnorm, sowohl in Bezug auf Qualität, wie auf Quantität der Nahrungsmittel, die Verdauung

ist langsam, träge, es sind häufig Magenschmerzen vorhanden die sich zuweilen zu heftigen Anfällen steigern, während in der Zwischenzeit das Epigastrium ganz unempfindlich ist. Auf diesen letzten Umstand muss besonders Rücksicht genommen werden, da er oft dazu dient, materielle Veränderungen, wie Magencatarrh und Magengeschwüre auszuschliessen. Diese sind häufig mit Chlorose combinirt, sogar nicht selten die Veranlassung derselben, und finden nicht in den Eisenwässern das geeignete Heilmittel.

b) Anomalie in den Functionen des Darmkanals, hartnäckige Stuhlverstopfung, oder häufige Diarrhoe, das eine wie das andere Symptom kann in Eisenwässern Heilung finden, wenn dasselbe wirklich als Ausdruck der Anämie auftritt. Die Verstopfung ist dann gewöhnlich veranlasst durch mangelnde peristaltische Bewegung in Folge von Atonie der Muskelschichte des Darmes, die Diarrhoe ist die Folge von zu grossem Wassergehalte des anämischen Blutes, welches zu Hypersecretion hinneigt. Das Eisenwasser verbessert das Blut, kräftigt den Muskelapparat, kann also in beiden Fällen von guter Wirkung sein.

c) Erscheinungen in der Sexualsphäre des Weibes. Menstruationsanomalien sind sehr häufig durch Anämie begründet, am häufigsten ist die verspätete Menstruation, die unzureichende Menstrualblutung oder das gänzliche Ausbleiben derselben, die Amenorrhoe, die natürliche Folge der Anämie, doch geschieht es auch sehr häufig, dass abnorme Dünnflüssigkeit des Blutes zu reichliche Blutungen veranlasst, und dass Menorrhagie im Gefolge der Anämie auftritt. Auch die Dysmenorrhoe ist nach Scanzoni häufig durch Anämie und durch die mit Anämie einhergehende ungleichmässige Blutvertheilung, durch seröse Plethora, veranlasst. In allen diesen Fällen bewähren sich die Eisenwässer beim innern und äussern Gebrauche in ausgezeichneter Weise. Uterinal- und Vaginalblenorrhoe ist gleichfalls sehr häufig die Folge von Anämie und findet in Eisenwässern ein vorzügliches Mittel. Sterilität kann zuweilen durch Eisenwässer gehoben werden, wenn dieselbe auf allgemeine Schwäche, auf mangelhafte Blutbildung, auf ungenügende Function der Sexualorgane zurückzuführen ist. Neigung zu Abortus wird, wenn dieselbe in Blutmangel und in der in Folge desselben vorhandenen Schwäche des Uterus begründet ist, häufig durch den Gebrauch von Eisenwässern verhütet.

d) Die verschiedensten Neurosen, welche als Folge der Anämie auftreten, sind für den Gebrauch der Eisenwässer indicirt.

Zu den Sensibilitätsneurosen gehören:

α) Die allgemeine krankhafte Reizbarkeit, Hyperästhesie, die sogenannte Nervenschwäche. Dieser wissenschaftlich schwer zu definirende Zustand ist in der Praxis um so häufiger und sehr oft die Qual des Arztes. Hasse stellt ihn als vermehrte Reizempfänglichkeit der sensiblen Nervenfaser dar. Die damit behafteten Personen empfinden jeden geringen Eindruck rasch und intensiv, aber nicht andauernd, die psychische Stimmung ist sehr wechselnd, sie haben viele Idiosyncrasien. Durch rasche Leitung jedes Reizes entstehen Reflexwirkungen in den verschiedensten Nervenbahnen. Es entstehen leicht vermehrte Secretionen, Thränen- Schweiss- Speichel- und Harnsecretion, durch Reflexwirkung auf die Gefässnerven entsteht die sogenannte fliegende Hitze, durch Reflexwirkung auf andere Bewegungsnerven die häufige Ruhelosigkeit. Die vermehrte Sensibilität veranlasst die verschiedenen krankhaften Empfindlichkeiten, unter welchen insbesondere eine eigenthümliche Hyperästhesie der Haut als häufiges Symptom angegeben wird. Diese allgemeine Nervenschwäche ist fast immer ein Folgeleiden von gestörter Blutbereitung, und zwar in den meisten Fällen von jener mangelhaften Blutbildung die wir als Anämie bezeichnen, dieses Leiden findet in dem Gebrauche der Eisenwässer das beste und sicherste Mittel.

β) Neuralgien. Unter diesen sind zumeist mit Anämie vergesellschaftet und als Symptom derselben zu betrachten Hemicranie, Gastralgie und Spinalneuralgie. Der Rückenschmerz, dem man in jüngster Zeit unter dem Namen Spinalirritation eine so hohe Bedeutung beilegen wollte, ist sehr häufig nur ein Symptom der Anämie und hat keine grössere Bedeutung als alle andern auf gesteigerte Empfindlichkeit basirenden Neuralgien, welche mit Anämie vergesellschaftet sind. Die Verbesserung der Blutbereitung durch Eisen ist das geeigneteste Mittel für diese Neuralgien.

Unter den Motilitätsneurosen gehören hieher:

γ) Manche Formen von Krampf. Die mit Anämie einhergehende gesteigerte Sensibilität kann Ursache von krankhaften Reflexbewegungen sein. Dahin gehören die bei schwachen nervösen Individuen vorkommenden Zuckungen einzelner Muskeln oder grosser Muskelparthien. Zuckungen im Gesichte, Zuckungen

in den Extremitäten, nervöses Zittern, welches gleichfalls häufig durch gesteigerte Sensibilität bedingt ist, und bei der geringsten Veranlassung, zumal bei psychischer Aufregung auftritt. Krampfanfälle, insbesondere klonische Krämpfe, die in der Pubertätsperiode auftreten, Chorea, die gleichfalls häufig als Entwicklungskrankheit auftritt.

In allen den genannten Formen vermögen Eisenwässer zuweilen gute Dienste zu leisten, doch ist hier der Erfolg weit unsicherer, als bei Sensibilitätsneurosen, weil sehr häufig die Centralorgane an dem Leiden participiren, und selbst, wo diess nicht der Fall ist, scheint die längere Dauer des Leidens doch derart verändernd auf die Leitungsfähigkeit der afficirten Nervenbahnen zu wirken, dass die geringste Veranlassung wieder leicht Recidiven hervorbringt.

δ) Bewegungsstörungen. Allgemeine Muskelschwäche oder Schwäche einzelner Muskelpartien tritt oft in Begleitung von Anämie und als Folge mangelhafter Ernährung der Muskelfaser, auf, und findet in Eisenwässern das angezeigteste Mittel. Bei Paresen und Paralysen, die nach erschöpfenden Krankheiten, zumal nach Typhus zurückbleiben, können auch Eisenwässer von Nutzen sein. Bei Paresen und Paralysen in Folge von grossen Säfteverlusten, insbesondere von geschlechtlichen Ausschweifungen, können Eisenwässer zuweilen gute Dienste leisten, zuweilen vermögen sie das Uebel zu sistiren. Dasselbe gilt für Impotenz, wenn diese nicht weit gediehen und mit Anämie vergesellschaftet ist.

ε) Eine der complicirtesten Formen der Neurosen, für welche die Eisenwässer vorzüglich indicirt sind, ist die Hysterie, in ihr combiniren sich alle genannten Sensibilitäts- und Motilitätsneurosen, Hyperästhesie und Anästhesie, Krämpfe aller Art, von den leisesten Zuckungen bis zu den stärksten klonischen und tonischen Krämpfen, Functionsstörungen jeder Art in Folge krampfhafter Bewegungen, der Globus hystericus als Folge von Krampf der Speiseröhre, Athemnoth, Aphonie, Harnbeschwerden, vollständige Lähmungen, Lähmung einzelner Muskeln, Hemiplegie und Paraplegie, und die verschiedensten psychischen Störungen. Unzweifelhaft sind die physischen wie die psychischen Ursachen dieses Leidens zahlreich, und es muss denselben genau nachgespürt werden, um eine zweckmässige Therapie einleiten zu können. Fast immer aber ist Anämie mit vorhanden und sehr häufig ist diese

die erste Veranlassung der gesteigerten Reizbarkeit der sensiblen Nerven, aus welchen sich viele andere Folgezustände entwickeln. Eine kräftigende blutverbessernde Kur kann auf das Leiden als solches sehr günstig wirken, es kann zum wenigsten durch Kräftigung des Gesammtorganismus die Nervenreizbarkeit mildern und dann der weitern Behandlung, zumal der psychischen Behandlung, der Anregung der Willenskraft unterstützend entgegenkommen.

ζ) Psychische Störungen, und unter diesen insbesondere Hypochondrie, sind ebenfalls für Eisenwässer angezeigt, wenn dieselben als Begleiter von Anämie und allgemeiner Nervenschwäche auftreten. Jene Hypochondrie, welche so häufig bei Männern auftritt, welche sich nach manchen geschlechtlichen Excessen für impotent halten, und jedes krankhafte Symptom auf Rückenmarksleiden beziehen, wird durch Kräftigung der Gesammtorgane am besten gehoben.

d. Profuse Blutungen, wenn dieselben als Folge von Anämie auftreten, und zwar entweder durch das dünnflüssige Blut oder durch Atonie der Gefässe veranlasst sind, insbesondere profuse Menstrual- und Hämorrhoidalblutungen, werden am besten durch Eisenwässer geheilt. Ebenso werden krankhafte Blenorrhöen oft durch Eisenwässer geheilt. In den genannten Leiden bewähren sich auch jene Mineralwässer, welche schwefelsaures Eisen gelöst halten, diese wirken zumal beim äussern Gebrauche adstringirend, und unterstützen dadurch die blutverbessernde Wirkung des Eisens.

e. Spermatorrhoe, häufige nächtliche Pollutionen, wenn diese durch gestörte Reizbarkeit in Folge von allgemeiner Nervenschwäche wie nach schweren Krankheiten, oder durch sexuelle Excesse veranlasst sind, wird oft durch den Gebrauch von Eisenwässern gebessert.

f. Die Folgeleiden von Blutvergiftungen, wenn diese selbst schon gehoben ist, die nach Metallcachexie, nach lange bestandener Syphilis, nach Malariacachexie, nach chronischer Pyämie zurückbleibende Anämie finden in dem Gebrauche der Eisenwässser ein ausgezeichnetes Mittel.

7. Bei Tuberculose, zumal bei beginnender Tuberculose, wurden Eisenwässer schon oft empfohlen, aber eben so oft auch widerrathen. Gerechtfertigt scheint uns ihr Gebrauch nur dann, wenn mit vorhandener Anämie und Chlorose der Verdacht auf beginnende Tuberculose vorhanden ist. Bei schon vorhandener

Tuberculose dürften die gefährlichen Folgen einer Lungenhyperämie, die insbesondere durch an Kohlensäure reiche Eisenwässer so leicht veranlasst werden können, zu dem problematischen Nutzen in keinem Verhältnisse stehen, denn bei der Tuberculose ist die Aglobulose nur eine Erscheinung der gewiss noch anderweitig veränderten Blutmischung.

Die Eisenwässer wirken durch die in ihnen gelöste Kohlensäure in höherem Grade als die Eisenpräparate auf Erregung der Circulation, man hat daraus viele Contraindicationen formulirt, wie fieberhafte Erscheinungen, Neigung zu Congestionen etc. Wie uns scheint, lässt sich eine Contraindication durchaus nicht so allgemein formuliren, wir haben es im Allgemeinen vermieden, Contraindicationen anzugeben, weil sich diese aus dem richtigen Verständniss der Indication am besten ergeben. Wir sehen diess auch in Bezug auf die Anwendung des Eisens. Fiebererscheinungen können der Ausdruck der Anämie sein, es ist nach grossen Blutverlusten, nach erschöpfenden Krankheiten nicht selten, dass die fieberhaften Erscheinungen fortbestehen und nicht mehr schwinden bis nicht der Körper gekräftigt und die Blutbereitung eine bessere geworden ist. Ebenso vermag die ungleichmässige Blutvertheilung bei Anämie Congestionen nach einem oder dem andern Organe zu erregen, hieher gehören die häufigen Kopfschmerzen der Anämischen, die Dysmenorrhoe bei Chlorose, und diese Congestion kann nicht bloss keine Gegenindication für die Anwendung des Eisens bilden, sondern nur mit der in Folge des Eisengebrauches verbesserten Blutbeschaffenheit schwindet auch die Congestion. Herzfehler, wenn sie nicht hochgradig sind, dürfen ebenfalls nicht von dem vorsichtigen Gebrauche der Eisenwässer abhalten, wenn wirklich Anämie vorhanden ist, genug es muss hier wie bei den andern Mineralwässern vor Allem die genaue Indication festgehalten werden. Spricht diese mit Bestimmtheit für Anwendung des Wassers, dann dürften in den meisten Fällen etwa vorhandene Gegenanzeigen sich nur darauf beschränken, dass dasselbe mit der genauesten Umsicht und Vorsicht benützt werde.

Schwalbach.

Schwalbach ist ein lang gestreckter Ort (Langen Schwalbach) im Herzogthume Nassau, in einem engen von bewaldeten Höhen

der nordwestlichen Abdachung des Taunus eingeschlossenen Thale 900′ ü. Meer gelegen. Es ist von Wiesbaden 3½ Wegstunden von der nächsten Rheinstadt Eltville 3 Stunden entfernt. An dem obern Ende der monotonen und ziemlich armseligen Stadt beginnt der eigentliche Kurort, welcher sich um die in schönen Parkanlagen gelegenen Quellen gruppirt. Schwalbach besitzt nach Genth 10 Quellen, einige liegen in der Stadt selbst und werden nicht benützt, die zu Kurzwecken verwertheten Quellen sind: der Weinbrunnen, der Stahlbrunnen, der Paulinen- und Rosenbrunnen, die zwei erstgenannten sind die eigentlichen Hauptbrunnen, sie werden zu Trink- und Badezwecken verwendet, das Wasser der letztgenannten wird fast nur zu Bädern verwendet.

Analyse nach Fresenius.

	Stahlbrunnen	Weinbrunnen	Paulinenbrunnen
Kohlensaures Natron	0,11	1,35	0,09
Kohlensaurer Kalk	1,16	3,05	1,13
Kohlensaure Magnesia	1,06	3,06	0,85
Kohlensaures Eisenoxydul	0,46	0,31	0,37
Kohlensaures Manganoxydul	0,10	0,04	0,06
Schwefelsaures Natron	0,06	0,04	0,05
Schwefelsaures Kali	0,03	0,05	0,03
Chlornatrium	0,05	0,06	0,05
Kieselsäure	0,24	0,36	0,20
Summe d. f. Bestandtheile	3,28	8,31	2,83
Fr. Kohlensäure	39,14	35,58	31,15
Halbgeb. Kohlensäure	2,36	6,24	2,44
Temperatur	7,3°—8,3°	7,6°—8°	7,4°—8,3°

Schwalbach nimmt unter den Eisenquellen Deutschlands unstreitig den ersten Rang ein, es besitzt alle jene Eigenschaften welche eine vorzügliche Eisenquelle charakterisiren, beträchtlichen Eisengehalt, Reichthum an Kohlensäure und das gänzliche Zurücktreten aller andern fixen Bestandtheile. Zu diesen Eigenschaften, die sich zumeist beim innern Gebrauche geltend machen, kommen noch die ganz musterhaften Einrichtungen in Bezug auf Anlage der Reservoirs, auf Leitung und Erwärmung des Badewassers, die wir bereits (S. 199) ausführlich besprochen haben und die dahin zielen die Zusammensetzung des Wassers insbesondere den Kohlensäuregehalt möglichst vollständig zu erhalten.

Nach Fresenius Untersuchung enthält das Wasser der Reservoirs des Weinbrunnens noch 80% und das Wasser eines auf 26°

erwärmten Bades noch 68% des ursprünglichen Eisengehaltes. Nach Erlenmeyer hatte das Wasser der Reservoirs noch 92% der ursprünglichen Kohlensäure, und das auf 25° erwärmte Bad enthielt noch 63,6% Kohlensäure.

Schwalbach findet überall da seine Anzeige, wo es darauf ankommt durch Eisen die Blutbereitung zu verbessern, also in allen jenen Formen von Anämie und den durch Anämie bedingten Folgeleiden, die wir früher S. 598—602 ausführlich besprochen haben.

Nebst der durch mangelhafte Ernährung, durch Säfteverlust und der während der Pubertätsperiode auftretenden Anämie hebt Genth noch jene hervor, welche in Folge von Intermittens-cachexie entstanden ist, sie findet in Schwalbach rasche Besserung und Heilung. In Bezug auf Fluor albus, welcher so häufig das Heilobjekt für Schwalbach bildet, hat Frickhoefer Indicationen und Contraindicationen streng formulirt, nach ihm finden durch den Gebrauch von Schwalbach nur jene Formen von Leucorrhoe eine sichere und radicale Heilung, welche auf reiner Anämie und Chlorose beruhen. Der einfache primäre Uterin- und Vaginal-catarrh wird gebessert oder geheilt, wenn das Individuum nicht zu vollblütig und erethisch, und wenn der Grad der Sensibilität der Genitalschleimhaut ein mittlerer ist. Ist letztere zu hoch, so verschlimmert das Wasser die Leucorrhoe, ist sie zu gering, so nützt es nichts. Bei dieser Form der Leucorrhoe, nämlich bei einfachem Catarrh in Folge von Excess oder vielen Geburten wirken die zugleich adstringirenden Moorbäder Franzensbads entschieden besser. Bei Fluor albus welcher in Begleitung einer anderen Krankheit der Gebärmutter und deren Nachbarorgane auftritt, ist natürlich die Behandlung dieser zuzuwenden, und ist in jedem Falle, so lange noch irgend ein erheblicher chronisch entzündlicher intra- oder periuteriner Reizzustand vorhanden ist, Schwalbach contraindicirt. Unter den mit Lagenveränderungen einhergehenden Fluor albus ist bei jenem der mit Senkung verbunden ist noch am meisten vom Gebrauch des Schwalbacher Wassers, der Sitzbäder, der Injectionen und Douchen zu erwarten.

Die frische gute Gebirgsluft, der ländliche ruhige Aufenthalt in der freundlichen waldreichen Gegend wirken ebenfalls kräftigend und beruhigend auf ein überreiztes Nervensystem, und unterstützen die günstige Wirkung des Wassers.

Spaa.

Das berühmte seit mehr als 500 Jahren gekannte und unter die Kurorte ersten Ranges zählende Spaa liegt in Belgien, in einem schönen Thale der Ardennen, welches gegen Norden von einem steilen Berge abgeschlossen, und an den andern Seiten von reich bewaldeten Bergen umgeben ist. Die Höhe über dem Meere beträgt 1000′. Am Fuss des das Thal nach Süden begrenzenden Berges entspringen die Quellen. Es werden 7 Mineralquellen benützt, der Pouhon, die Geronstère, die Sauvèniere, der Groesbeck, die beiden Tonneletquellen und die Barisartquelle. Nur der Pouhon entspringt in Spaa selbst, die anderen Quellen sind von der Stadt beträchtlich entfernt.

Die Geronstère, die nächst dem Pouhon meist benützte Quelle entspringt eine kleine $\frac{1}{2}$ Meile südlich in dem die Stadt im Süden begrenzenden von Ost nach West verlaufenden Gebirgszuge. Ein freundlicher, schattiger Weg führt bis an die Quelle, die eine eigene Trinkhalle besitzt und von einem schattigen Walde umgeben ist. An demselben Bergabhange, $\frac{1}{2}$ Meile von der Geronstère und nur $\frac{1}{3}$ Meile südöstlich von Spaa entspringen nebeneinander die Sauvenière und Groesbeck. Die beiden Tonnelets liegen, gleichfalls $\frac{1}{2}$ Stunde von der Staat entfernt, 200′ höher als der Pouhon in einem von Buchen bedeckten Moor. Barisart und Watrozquellen werden fast nicht benützt.

Analyse.

	Pouhon	Geronstère	Sauvenière	Groesbeck	I Tonnelet	II. Tonnelet
	Struve.		*Monheim.*			
Schwefels. Kali	0,07	—	—	—	—	—
Glaubersalz	0,03	0,04	0,07	0,02	0,02	0,007
Kochsalz	0,44	0,09	0,06	0,04	0,04	0,01
Kohlens. Natron	0,73	0,45	0,30	0,22	0,21	0,08
„ Kalkerde	0,99	0,33	0,22	0,16	0,15	0,12
„ Magnesia	1,12	0,16	0,10	0,08	0,08	0,06
„ Eisenoxydul	0,37	0,45	0,43	0,24	0,39	0,25
„ Manganoxydul	0,05	—	—	—	—	—
„ Thonerde	—	0,01	0,009	0,007	0,007	0,007
Kieselsäure	0,49	0,10	0,07	0,04	0,04	0,04
Summe d. fest. Best.	4,35	1,65	1,28	0,83	0,96	0,58
Kohlensäure n. Monh.	21,6	14,1	20,1	21,6	22,0	19,7 K.Z.
„ n. Struve	8,19	—	—	—	—	—
Temperatur	8°	7,5°	7,7°	10°	7,7°	7,7°

Die Quellen von Spaa werden meist zur Trinkkur benützt, das Baden nimmt in Spaa eine untergeordnete Stelle ein, es besteht ein Badehaus am Pouhon, ein anderes an den Tonnelets, doch fehlen gänzlich jene Einrichtungen die darauf zielen, dem Wasser seinen Kohlensäuregehalt zu wahren.

Die Quellen von Spaa sind in ihrer Zusammensetzung sehr verwandt mit jenen von Schwalbach, wie bei diesen ist die Summe der festen Bestandtheile sehr gering, und das Eisen ein vorwaltender Bestandtheil, doch ist der Eisengehalt geringer, und insbesondere die Quantität der Kohlensäure bedeutend geringer als in den Quellen von Schwalbach.

Die Indicationen sind im Allgemeinen dieselben wie für Schwalbach, nur lässt sich bei Schwalbach insbesondere von den an Kohlensäure reichen Bädern kräftigere Einwirkung erwarten.

Die Lage Spaa's wie seine nächste Umgebung ist herrlich, wie Schwalbach erfreut es sich einer guten erfrischenden Gebirgsluft, aber das Badeleben in Spaa ist bedeutend glänzender als in dem ruhigen ländlichen Schwalbach, es ist ein wahres Luxusbad, welches nebst allen Vergnügungen der Stadt auch noch die Aufregungen die mit einer Spielbank verknüpft sind, bietet; Umstände, die bei manchen schwachen nervenkranken Individuen wohl zu berücksichtigen sind.

Pyrmont.

Bad Pyrmont, das längst gekannte und schon im Mittelalter berühmt gewesene Stahlbad liegt im Fürstenthume Waldeck, in einem schönen, weiten, von einer doppelten Reihe bewaldeter Berge eingeschlossenen muldenförmigen Erhebungsthale des Teutoburger Waldes. Den Boden des Erhebungsthales bildet der bunte Sandstein, die das Thal umgebenden Ränder bestehen nach innen aus Muschelkalk und nach aussen aus Keuper. Dieses Erhebungsthal wurde offenbar durch Berstung in Folge eines Erdbebens oder vulkanischer, nicht bis an die Oberfläche gedrungener Massen gebildet, in die Spalte wurde der bunte Sandstein gehoben, während die in natürlicher Schichtenfolge überlagernden Muschelkalk- und Keuperschichten nach aussen gedrängt wurden. Aus dem Sandsteine des Thalbodens dringen die Quellen und die Kohlensäure-

emanationen hervor. Pyrmont besitzt 6 Eisenquellen, die Stahl- oder Trinkquelle, den Brodelbrunnen, den Neubrunnen und dessen Nebenquelle, und die beiden Trampel'schen Säuerlinge.

Analyse nach Wiggers.

	Trinkbrunnen	Brodelbrunnen	Neubrunnen
Kohlensaures Eisenoxydul	0,418	0,388	0,330
Kohlensaures Manganoxydul	0,031	0,258	0,729
Kohlensaurer Kalk	7,271	8,506	8,586
Kohlensaure Magnesia	0,113	0,771	0,141
Kohlensaures Ammoniak	0,002	Spuren	Spuren
Schwefelsaures Kali	0,233	0,311	0,499
Schwefelsaures Natron	—	2,043	2,219
Schwefelsaure Magnesia	3,889	6,171	2,951
Schwefelsaurer Kalk	9,054	7.419	0,474
Chlornatrium	0,515	1,588	8,908
Chlorlithium	0,026	0,021	0,014
Chlormagnesium	0,696	—	—
Kieselerde	0,026	0,233	0,287
Thonerde	0,011	0.089	0,133
Summe d. f. Bestandtheile	22,285	27,798	25,271
Freie Kohlensäure	26,34	21,39	23,36
Halbg. Kohlensäure	5,88	10,73	7,30 K. Z.
Temperatur	10°	10°	8,4°

An mehreren Stellen in und um Pyrmont entwickeln sich aus dem Sandsteine trockene Kohlensäureemanationen, Mofetten, unter welchen die sogenannte Dunsthöhle die wichtigste ist, sie ist 10′ hoch und 6′ im Quadrat, die Gasschichte steht gewöhnlich 2′ hoch, vermag aber bis 16′, bis zum Rande der steinernen Umwallung zu steigen, das Gasgemenge enthält nach Gräfe's Untersuchung aus möglichster Tiefe aufgefangen, 48 Vol. Kohlensäure und 52 Vol. atmosphär. Luft.

Das Wasser des Trinkbrunnens wird vorzüglich zum inneren Gebrauche verwendet, das Wasser der Brodelquelle und des Neubrunnens dient fast ausschliesslich zu Bädern. Die Erwärmung des Badewassers geschieht hier noch nach alter Methode durch Hinzufügen von erhitztem Mineralwasser. Diese Erwärmungsmethode kann auf den Kohlensäuregehalt eines an Kohlensäure so reichen Wassers keinen bemerkenswerthen Einfluss haben, wie wir diess (S. 201) ausführlich dargelegt haben. Wirklich ist der Kohlensäurereichthum der Bäder sehr bedeutend, doch sind

dieselben trübe, da in dem erhitzten der Kohlensäure beraubten Wasser die Eisen- und Kalkcarbonate nicht mehr gelöst erhalten sind. Neben dem Brodelbrunnen bestand früher ein Gasbad, nach Gräfe besteht das aus dem Brodelbrunnen ausströmende Gas aus 97,6 Vol. Kohlensäure und 2,4 Vol. atmosphärische Luft.

Eine Viertelstunde von Pyrmont entfernt entspringen drei muriatische Quellen, welche auf der dortigen Saline zur Salzbereitung benützt, aber während der Saison zu Kurzwecken verwendet werden.

Analysen.

	Soolquelle Brandes u. Krüger.	Badequelle Trampel	Trinkquelle Brandes u. Krüger.
Chlornatrium	61,68	60,10	65,49
Chlormagnesium	3,58	9,42	6,28
Schwefelsaures Natron	2,34	7,32	5,41
Schwefelsaure Magnesia	1,33	0,77	—
Schwefelsaurer Kalk	11,56	6,90	4,35
Phosphorsaures Kali	0,02	—	Spuren
Phosphorsaurer Kalk	0,07	—	Spuren
Kohlensaures Natron	1,33	—	5,26
Kohlensaurer Kalk	2,71	7,21	6,92
Kohlensaures Eisenoxydul	0,08	0,03	0,06
Kohlensaure Magnesia	0,29	0,30	—
Phosphorsaure Thonerde	0,12	3,25?	Spuren
	85,16	95,43	94,18
Kohlensäure	17,4		26,1

Die Soolquelle wird vorzüglich zu Bädern verwendet, ein Theil des Badewassers, etwa $\frac{1}{6}$ für ein Bad kommt von der Badequelle. Valentiner bedauert mit Recht, dass auf die Conservirung der Kohlensäure für das Bad durch Aufbewahrung des Wassers in wohl geschlossenen Reservoirs keine Sorgfalt verwendet wird, die jetzt benützten Bäder enthalten nahezu keine Kohlensäure. Das Wasser der Trinkquelle wird in Flaschen nach Pyrmont gebracht, und an der dortigen Trinkquelle getrunken, wie natürlich geht bei dieser Expedition auch fast alle Kohlensäure verloren.

Der Heilapparat von Pyrmont ist ein reich zusammengesetzter, die Eisenquelle gehört nach ihrem Eisengehalte zu den kräftigen Eisenquellen, sie steht gegen die Quellen von Schwalbach und Spaa insoferne zurück, als in diesen Quellen das Eisen im Verhältniss zu den andern Bestandtheilen unendlich bedeutender ist, als in den Quellen von

Pyrmont, dass jene Quellen reine Eisenwässer sind, während in Pyrmont die übrigen Bestandtheile, insbesondere die Kalksalze schon sehr in den Vordergrund treten. Dagegen hat Pyrmont durch seine für den inneren wie für den äusseren Gebrauch zu verwerthende Soolen einen Vorzug vor allen anderen Eisenquellen voraus.

Pyrmont findet seine Anwendung in allen Formen von Anaemie. Die durch den altbewährten Ruf festgestellten Indicationen stimmen ganz mit jenen überein, die wie für die Eisenwässer überhaupt angegeben haben. Der gleichzeitige Gebrauch der Eisen- und Salzquellen findet Anwendung in chronischen Catarrhen der Schleimhäute die mit Anämie vergesellschaftet sind und bei Scrofulose in anämischen Individuen. Der Kochsalz- und Eisengehalt combiniren sich dann zu günstigen Wirkungen. Bei Unterleibsstasen, welche mit Anämie zusammen vorkommen, bei torpider Gicht in herabgekommenen anämischen Individuen ist Pyrmont ebenfalls den reinen Eisenwässern vorzuziehen, weil es durch die im Wasser gelösten Salze und durch die Combination mit der Salzquelle auf die Anregung der Darmthätigkeit zu wirken vermag.

Pyrmont gehört, wie bereits erwähnt, zu den längst gekannten Eisenquellen Deutschlands, früher nahm Pyrmont den ersten Rang unter denselben ein, seitdem in neuerer Zeit mehrere andere kräftige Eisenquellen und salinische Eisenwässer zu grosser Anerkennung gelangt sind hat Pyrmont seine ehemalige Bedeutung theilweise eingebüsst, nimmt aber noch immer durch den Werth seiner Quellen, durch seine freundliche Lage und vortrefflichen Kureinrichtungen einen hervorragenden Platz unter den Eisenquellen Deutschlands ein.

Driburg.

Die kleine aber musterhaft eingerichtete Kuranstalt Driburg liegt in Westphalen, 10 Minuten von der Stadt gleichen Namens 2 Meilen von Paderborn, $^1/_2$ Meile von der Eisenbahnstation Buke entfernt in einem freundlichen, von bewaldeten Bergen eingeschlossenen kreisförmigen Erhebungsthale des Teutoberger Waldes. Die geologischen Verhältnisse dieses Thales sind sowohl in Bezug auf petrographische Zusammensetzung wie auf Entstehungsweise jenen von Pyrmont ganz gleich.

Es befinden sich daselbst mehrere Eisenquellen, welche vorzüglich durch ihren grossen Reichthum an Kohlensäure ausgezeichnet sind. Die wichtigste ist die Trink- oder Elisenquelle und die Badequellen.

Analyse der Trinkquelle nach Wiggers.

Kohlensaures Eisenoxydul	0,569
Kohlens. Manganoxydul	0,078
Kohlens. Kalkerde	10,334
Kohlens. Magnesia	0,349
Schwefelsaures Kali	0,082
Schwefelsaures Natron	7,958
Schwefelsaure Magnesia	4,781
Salpetersaures Natron	0,004
Chlornatrium	0,698
Chlorlithium	0,018
Schwefelsaure Kalkerde	10,157
Kieselerde	0,023
Thonerde	0,001
Summe d. f. Bestandtheile	38,2
Fr. Kohlens.	29,29 K. Z.
Halbg. Kohlens.	8,526

Die Quelle ist nach dieser Analyse in ihrer Zusammensetzung mit den Quellen von Pyrmont sehr verwandt, sie übertrifft dieselben durch grössern Eisengehalt und durch grössern Reichthum an Kohlensäure. Nach älteren Messungen durch von Suadicani sollen aus dieser Quelle täglich 6000 K. F. Kohlensäure ausströmen. An vielen Orten in der nächsten Umgebung von Driburg entströmt Kohlensäure, nach Gräfe strömt aus dem Driburg nahe gelegenen Moorlager die Kohlensäure überall zischend hervor, wo das Moorlager mit einem Stocke angebohrt wird, und die Spannung dieser Kohlensäure ist so bedeutend, dass sie nach Brandes auf der unfern von Driburg bei Istrup gelegenen Wiesenfläche 30′ hohe Schlammhügel aufgeworfen hat.

Eine Stunde von Driburg entfernt entspringt die Hersterquelle, deren Wasser in gut verschlossenen Flaschen nach Driburg gebracht wird.

Die Hersterquelle ist der Trinkquelle ähnlich zusammengesetzt, sie enthält nach Wittig weit weniger kohlensaures Eisenoxydul, nämlich bloss 0,20 gr. auf 16 Unzen Wasser.

Die Hersterquelle wie die Trinkquelle werden zum innern Gebrauch benützt, das Wasser der Trink- und Badequelle dient

zu Bädern. Es besteht jetzt ein neues Badehaus, welches ganz so zweckmässig wie jenes von Schwalbach eingerichtet ist. Auch die Wasserreservoirs sind nach dem Muster der Reservoirs von Schwalbach construirt, so dass der Kohlensäuregehalt des Badewassers möglichst unverändert bleibt.

In der Nähe von Driburg entspringen auch mehrere Schwefelquellen, unter welchen die Saatzer Schwefelquelle die wichtigste ist; diese Quelle strömt durch ein Moorlager und wandelt dasselbe in einen Schwefelschlamm um, dieser Schlamm ist von schwarzbrauner Farbe, fühlt sich fettig an und riecht stark nach Schwefelwasserstoff, er wird aber nur in beschränktem Masse zu Schlammbädern verwendet, welche mittelst Dämpfe auf 27—30° erwärmt werden.

Die Eisenquellen Driburg's sind in allen jenen Krankheitsformen angezeigt, in welchen die Eisenquellen Pyrmont's, indicirt sind, also in allen Formen von Anämie und in den durch Anämie veranlassten Leiden. Die Hersterquelle, als schwächere Eisenquelle, leitet häufig die Kur ein, sie findet aber auch ihre specielle Würdigung bei Krankheiten des uropoetischen Apparates, bei harnsauern Concrementen, bei Blasencatarrh. Das Wasser wird dem Wildungerwasser parallel gestellt. Die Schlammbäder, combinirt mit dem Eisenwasser, sind angezeigt, bei hartnäckigem Rheumatismus, bei chronischer Gicht, bei den durch Rheumatismus entstandenen Paresen, insbesondere dann, wenn diese Leiden in anämischen, geschwächten, in ihren Kräften und insbesondere in ihrer Nervenenergie sehr herabgekommenen Individuen vorkommen.

Die Kureinrichtungen in Driburg sind jetzt musterhaft, in mehreren dem Badebesitzer gehörigen Häusern ist für Wohnung auf's beste gesorgt. Die reizende Lage, der ruhige, noch ganz ländlich stille Aufenthalt und die ausgezeichneten Quellen sichern Driburg unter den Kurorten dieser Gruppe eine hervorragende Stelle, und es wird jetzt, da auch den äusseren Anforderungen in ausgezeichneter Weise entsprochen wird, gewiss die verdiente Würdigung finden.

Meinberg

liegt im Fürstenthum Lippe, 2 Meilen von Pyrmont entfernt in einem ziemlich flachen Thale des Teutoburger Waldes. Meinberg gehört nicht zu den Eisenquellen, wir reihen dasselbe hier an,

weil es sich wie Pyrmont und Driburg durch seinen grossen Gehalt an Kohlensäure auszeichnet und weil die Kohlensäure in der therapeutischen Benützung die hervorragendste Stelle einnimmt.

Die Zahl der Quellen ist ziemlich beträchtlich, durch den grossen Kohlensäuregehalt ausgezeichnet sind die alte Trinkquelle und der Neubrunnen. Diese und die Schwefelquelle im Stern entspringen in Meinberg selbst, es wird aber ferner benützt eine Schwefelquelle, welche 1/4 Stunde von Meinberg entspringt und ein Kochsalzwasser, welches von Schieder, 2 Stunden von Meinberg, gebracht wird.

Analysen nach Brandes.

	Altbrunnen	Schwefelquelle	Kochsalzquelle
Schwefelsaures Natron	1,1547	5,8444	11,0129
Schwefelsaures Kali	0,0185	0,0057	0,0421
Schwefelsaure Magnesia	1,1491	1,7333	—
Schwefelsaurer Kalk	0,2805	8,3353	13,4629
Schwefelsaurer Strontian	0,0042	0,0080	—
Chlornatrium	—	—	40,9571
Chlormagnesium	—	1,0353	6,3123
Jodmagnesium	—	—	0,0980
Schwefelnatrium	0,0270	0,0677	—
Thonerde	0,0008	0,0100	0,0030
Kohlensaurer Kalk	0,4500	2,1494	6,0329
Kohlensaure Magnesia	0,1536	0,1723	0,5171
Kohlensaures Eisenoxydul	0,0800	0,0080	0,0070
Kohlensaures Manganoxydul	0,0100	—	—
Kieselsäure	0,0600	0,1200	0,0045
Organische Stoffe	0,6600	—	—
Summe d. f. Bestandtheile	4,0484	19,4894	78,4498
in 100 K. Z. Wasser			
Kohlensäure	131	8,11	37 K.Z.
Schwefelwasserstoff	—	2,13	—

Der Neubrunnen ist mit dem Altbrunnen qualitativ gleich zusammengesetzt, er zeichnet sich gleichfalls vorzüglich durch den grossen Reichthum an Kohlensäure aus. Die Spannung des Gases im Neubrunnen ist so bedeutend, dass als dieser Brunnen erbohrt wurde und der Erdbohrer bis zu einer Tiefe von 45′ gedrungen war, eine ungeheure Menge gasigen Wassers in einem 4½″ dicken Strahle 27′ hoch emporstieg und faustgrosse Steine

emporschleuderte. Die Spannung ist noch jetzt so gross, dass man den Gasstrom aus horizontal geleiteten 1/8" in Lichte haltenden Röhren noch 20' von der Ausströmungsmündung deutlich fühlt, dass derselbe in der Entfernung von 16' die Flamme einer Kerze auszulöschen vermag. (Gräfe.) Die Gasmenge, die täglich aus den Alt- und Neubrunnen ausströmt, beträgt 28500 K. F. Nach Gräfe kann in dem aus den Quellen austretenden Gasgemenge keine Spur Schwefelwasserstoff nachgewiesen werden. Die grosse Spannung des Gases wird dazu benützt, um dasselbe durch Röhren in das etwa 100' entfernte Badehaus zu leiten und daselbst zu pneumatischen Vorrichtungen zu benützen, die Spannung ist dann noch so gross, dass es eine Wassersäule von 6—8' zu heben vermag.

Man benützt das Gas zu Inhalationen, indem man es in einen Gassalon leitet, und zwar durch eine Röhre, welche in geringer Entfernung von der Zimmerdecke mündet. Das Gas wird zu trockenen wie Dampfinhalationen benützt. Durch mechanische Vertheilung von Schwefelwasser kann man auch Schwefelwasserstoff mit zur Inhalation benützen. Das Gas dient ferner zu Gasbädern, zu Gasdouchen, zu Gasdampfbädern und zu sogenannten Sprudelbädern. Es sind diess Wasserbäder in welche vom Boden der doppelwandigen Wanne durch unzählige Löcher Kohlensäure hineingeleitet wird, wodurch das Wasser in eine sprudelnde Bewegung versetzt wird, und die Haut durch das mächtig einströmende Gas stark gereizt wird.

In Meinberg wird ferner noch ein in der Nähe befindlicher Schlamm benützt, der nach Brandes reich an Schwefelnatrium ist, aus dessen Zersetzung sich beim Gebrauche der Bäder Schwefelwasserstoff in reichlicher Menge entwickelt, und zwar ist die Entwicklung bei wiederholtem Gebrauche und wiederholter Erwärmung des Schlammes stärker. Der Schlamm wird mit dem Wasser der Schwefelquelle bereitet.

Die Kochsalzquelle wird ausschliesslich zum Trinken benützt und zwar wird dieselbe noch früher mit Kohlensäure imprägnirt. Dieses so bereitete Wasser wird auch unter dem Namen Meinberger Wasser versendet.

Der Heilapparat Meinberg's ist nach dem Gesagten ganz ausgezeichnet durch Reichthum und Bedeutung der einzelnen wirksamen Agentien. Die Kohlensäure und der Schwefelwasserstoff unterstützen sich zur kräftigsten Einwirkung auf die Haut

und auf das periphäre Nervensystem. Die Schlammbäder und der innere Gebrauch des reichen Kochsalzwassers üben gleichfalls wichtige Heilwirkungen.

Menstruationsanomalien, Bewegungsstörungen in Folge mangelnder Innervation oder vorhandener Ausschwitzungen, Scrofulose in allen ihren Formen, insbesondere scrofulöse Infiltrationen und Schleimhautaffectionen, Gicht und Rheuma, zumal Geleksanschwellungen finden in Meinberg ihre vorzügliche Anzeige.

Meinberg hat trotz seiner reichen Kurmittel noch nicht die verdiente Würdigung gefunden.

Liebenstein.

Liebenstein, ein Dorf in Sachsen-Meiningen, liegt in einem reizenden Thale des Thüringer Waldes, ungefähr 1000′ ü. M. gegen Osten und Norden durch bewaldete Berge geschützt. Von Eisenach ist es $2^1/_4$, von Ruhla und Salzungen je $1^1/_4$ M. entfernt. Die seit mehr als 200 Jahren benützte Quelle, die sogenannte alte, Quelle, ist jetzt verlassen, die Quelle die jetzt zu Kurzwecken verwendet wird, wurde im Jahre 1845 erbohrt.

Analyse nach Liebig.

Schwefelsaures Natron	1,69
Schwefelsaures Kali	0,21
Chlornatrium	2,12
Chlormagnesium	0,98
Schwefelsaurer Kalk	0,20
Kohlensaure Magnesia	1,08
Kohlensaurer Kalk	4,23
Kohlensaures Eisenoxydul	0,59
Kieselsäure	0,06
Summe d. f. Bestandtheile	11,21
Kohlensäure	31 KZ.

Nach Reichard's neuester Analyse beträgt der Gehalt an kohlensauren Eisenoxydul nur 0,431 und 0,068 kohlensaures Manganoxydul.

Das Wasser wird zur Trink- und Badekur benützt. Es zählt nach beiden Analysen zu den kräftigsten Eisenwässern.

Zu dem Heilapparate von Liebenstein gehört noch eine gute Molkenanstalt, eine Kalkwasserheilanstalt, Fichtennadelbäder, und es wird auch die Mutterlauge aus Allendorf a. d. Werra mit dem Eisenwasser gemischt zu Bädern verwendet.

Liebenstein ist bei allen Formen von Anämie und den durch diese bedingten Folgeleiden indicirt.

Der gleichzeitige Gebrauch der Molke und des Eisenwassers findet seine Anzeige bei chronischen Catarrhen der Respirationsorgane. Bei Tuberculose kann das an Kohlensäure reiche Wasser nur nachtheilig sein, und müsste man sich nur auf den Gebrauch der Molke beschränken. Leichtere Formen von Scrofulose finden in den Eisensoolbädern ein entsprechendes Heilmittel.

Die reizende Lage in dem an Naturschönheiten so reichen Thüringer Wald, die Ruhe und Einfachheit des Badelebens, die vortreffliche Luft und der reiche Heilapparat, weihen Liebenstein unter den Eisenbädern Deutschlands einen guten Platz an.

Steben

ist die höchstgelegene Stahlquelle Deutschlands, liegt in Oberfranken, 6 Stunden von Hof entfernt, 2008′ über dem Meere. Es kommen daselbst 5 Quellen zu Tage, unter denen die Trinkquelle die wichtigste ist.

Analyse nach Gorup-Besanez.

Kohlensaures Natron	0,4927
Kohlensaure Magnesia	0,6920
Kohlensaure Kalkerde	1,6734
Kohlensaures Eisenoxydul	0,3142
Kohlensaures Manganoxydul	Spuren
Chlornatrium	0,0211
Schwefelsaures Natron	0,0784
Kieselerde	0,4708
Organische Materie	0,1152
Summe d. f. Bestandtheile	3,8578
Kohlensäure	29,3 K. Z.

Die Eisenquelle ist mit jener von Spaa sehr verwandt, sie übertrifft sie durch Reichthum an Kohlensäure. Ein wesentlicher die Kur unterstützender Factor ist die sehr hohe Lage; die

reine verdünnte Gebirgsluft, die ein lebhafteres Respirationsgeschäft nothwendig macht, wirkt erregend auf das Nervenleben wie auf die Circulation. Steben findet bei allen Folgen der Anämie, insbesondere bei sehr herabgekommener Energie der Nerventhätigkeit seine Anzeige.

Brückenau.

Bad Brückenau ist von der im bairischen Untermainkreise gelegenen Stadt Brückenau ungefähr 3/4 Stunden entfernt. Der Kurort von dem Könige Ludwig besonders beschützt und durch herrliche Bauten geziert, liegt in einem reizenden vom Sinnflüsschen durchströmten und von den Vorbergen des Rhöngebirges eingeschlossenen breiten Thale 915′ über dem Meere. Bad Brückenau ist ungefähr 4 Meile von Kissingen entfernt. Es entspringen daselbst 3 Quellen, die Wernatzer-, die Sinnberger- und die Stahlquelle.

Analyse nach Scheerer.

	Stahlquelle	Wernatzerquelle	Sinnbergerquelle
Schwefelsaures Kali	0,14	0,07	0,03
Glaubersalz	0,08	—	—
Bittersalz	0,47	—	—
Chlormagnesium	0,08	—	—
Kochsalz	—	0,02	0,07
Kohlensaures Natron	—	0,004	—
Kohlensaures Kali	—	0,01	0,02
Kohlensaure Magnesia	0,10	0,17	0,13
Kohlensaure Kalkerde	1,20	0,29	0,30
Kohlensaures Eisenoxydul	0,06	0,008	
Kohlensaures Manganoxydul	0,02	0,002	0,003
Phosphorsaure Thonerde	—	0,001	
Phosphorsaure Kalkerde	0,003	0,006	
Kieselsäure	0,10	0,13	0,12
Ameisensaures Natron	—	0,005	Spuren
Butters., propions. u. essig. Natron	—	0,014	0,009
Extractive org. Stoffe u. Quellsäure	0,48	0,16	0,17
Summe d. f. Bestandtheile	2,73	0,89	0,85
Freie Kohlensäure	30,0	30,0	24,6 K. Z.
Temperatur	7,8°	8,2°	7,6° R.

Die Quellen Brückenau's zählen kaum mehr zu den Eisenquellen, es sind einfache Säuerlinge mit reichem Kohlensäuregehalt, sie können daher nicht angezeigt sein in Kranheitsformen, wo es darauf ankommt, durch Eisen die Blutbildung zu verbessern, aber sie vermögen sehr kräftig auf die Nervenenergie einzuwirken insbesondere in Form von Bädern, und werden bei leichtgradiger Anämie, bei den die Anämie begleitenden Menstruationsstörungen und bei allgemeiner Nervenschwäche, sie werden ferner sehr häufig zur Nachkur nach Kissingen benützt.

Bad Brückenau dankt seine Frequenz zum grossen Theile seiner reizenden Lage, seinen guten Einrichtungen, und den hohen Protectionen, die es äusserlich durch Prachtbauten und Anlagen den elegantesten Kurorten gleich gemacht haben.

Bocklet.

Die kleine Kuranstalt Bocklet liegt 1 Stunde von Kissingen entfernt in einem etwas düstern Thale, 620′ über dem Meere. Die 3 früher bestandenen Wasserquellen und eine Gasquelle sind seit dem Jahre 1836 zu einer gemeinschaftlichen Quelle vereinigt unter dem Namen der Stahlquelle.

Analyse nach Kastner.

Schwefelsaures Natron	2,54
Schwefelsaure Magnesia	3,23
Chlorkalium	0,14
Chlornatrium	6,55
Chlormagnesium	4,43
Kohlensaure Magnesia	3,43
Kohlensaurer Kalk	3,60
Kohlensaures Eisenoxydul	0,67
Kieselsäure	0,22
Summe d. f. Bestandtheile	24,65
Kohlensäure	37,3
Temperatur	8° R.

Bocklet ist nach dieser Analyse eine reiche Eisenquelle, doch bedarf die etwas veraltete Analyse einer Revision. Bocklet hat nur eine geringe Frequenz, es ist durch das elegante Brückenau ganz in den Hintergrund gestellt, es besitzt einige Gebäude zur Auf-

nahme von Kranken, und diese sind mit dem Badehause durch einen etwas düstern kleinen Park verbunden.

Imnau.

Das Dorf Imnau liegt in dem ehemaligen Fürstenthume Hohenzollern Sigmaringen, welches jetzt zu Preussen gehört, 3 Stunden von Hechingen, 5 Stunden von Tübingen entfernt, auf dem Plateau, welches die rauhe Alp mit dem Schwarzwalde verbindet, 1241' über dem Meere. Es entspringen daselbst 6 Quellen, unter denselben ist die Fürstenquelle die wichtigste, sie enthält nach Sigwart:

Kohlensaures Eisenoxydul	0,550
Chlornatrium	1,044
Chlormagnesium	0,326
Schwefelsaure Magnesia	0,335
Kohlensaure Magnesia	1,089
Kohlensaure Kalkerde	6,855
Schwefelsaure Kalkerde	0,221
Kieselerde	0,029
Organische Materie	1,120
Summe d. f. Bestandtheile	11,569
Kohlensäure	30 K. Z.

Von den 5 andern Quellen, welche die untern genannt werden, und sich in einem gemeinschaftlichen Gebäude vereinigt befinden, enthalten 1 und 3 kaum 0,1 gr. kohlensaures Eisenoxydul, Quelle 2 und 4 enthalten 0,6 gr. kohlensaures Eisenoxydul, und Quelle 5 enthält gar kein Eisen, dagegen sehr viel Kohlensäure.

Das Wasser gehört nach dieser Analyse zu den kräftigsten Eisenquellen, die reich an Kohlensäure sind.

Man trinkt dasselbe viel mit Milch und Molke bei chronischem Bronchialcatarrh. Man wendet es auch bei Tuberculose an, diese Anwendung scheint durchaus ungerechtfertigt, da die reiche Menge Kohlensäure sehr leicht durch Beschleunigung der Circulation, Lungencongestion und Hämoptoë hervorrufen kann.

Die Kuranstalt besteht aus 3 grossen Kurhäusern mit guten Wohnzimmern und zweckmässigen Badeeinrichtungen. In einer Stunde gelangt man von Imnau durch das freundliche Eiachthal

nach Haigerloch. Unmittelbar bei Haigerloch ist die 140′ tiefe Bohrquelle von **Carlsthal.** Diese enthält nach Sigwart:

Kochsalz	3,21	
Chlormagnesium	1,56	
Schwefelsaures Kali	0,15	
Glaubersalz	55,22	
Bittersalz	27,18	
Gyps	5,79	
Kohlensaure Kalkerde	3,84	
Kohlensaure Magnesia	3,00	
Kohlensaures Eisenoxydul	5,52	(?)
Summe d. f. Bestandth.	105,67	
Kohlensäure	26,2	K. Z.

Die Quelle war noch nicht gefasst, als diese Analyse gemacht wurde, und dürfte wohl der Eisengehalt auf das im Wasser suspendirt gewesene Eisenoxydhydrat zu beziehen sein. In jedem Falle ist die Quelle nach dieser Analyse ein ausgezeichnetes Bitterwasser und dieses verdient durch seinen geringen Gehalt an Kalksalzen und den Reichthum an Kohlensäure vor vielen andern den Vorzug, insbesondere wenn es gilt, bei etwas herabgekommenen Individuen mit schlechter Verdauung die Darmthätigkeit anzuregen.

Buziás

liegt im Süden von Ungarn im Banate, 3 Stunden von Temesvar entfernt, in einem freundlichen Thale, welches von den die grosse Ebene Niederungarns begrenzenden Ausläufern der banatischen Karpathen gebildet wird. Die Zahl der Quellen, welche hier im Beginne dieses Jahrhunderts durch unermüdliche Ausdauer eines intelligenten Wundarztes W. Lindenmayr wieder ergraben wurden, beträgt 6, von diesen werden 2, die Hauptquelle, Josefsquelle, und die alte Quelle, Michaelsquelle zur Trinkkur, die andern mit III. IV. V. VI. bezeichneten zur Badekur benützt. Die Quelle Nr. V. wird zu kalten Bädern benützt.

Analyse der Trinkquelle von Sadler.

	Haupt-Quelle Nr. I.	Alte Quelle Nr. II.	Quelle Nr. V.
Chlornatrium	1,193	0,046	3,046
Chlorkalium	0,043	0,040	0,223
Kohlensaures Natron	0,206	0,553	0,196

	I.	II.	V.
Kohlensaure Magnesia	0,436	0,216	0,150
Kohlensaure Kalkerde	2,453	1,333	5,063
Kohlensaures Eisenoxydul	0,900	0,913	1,210
Kieselsäure	0,360	0,590	0,660
Verlust	0,113	0,033	0,113
Summe d. f. Bestandtheile	5,704	3,724	10,661
Kohlensäure	1,710	1,436	1,245 V.
Temperatur	10° R.		

Die zwei andern zu warmen Bädern benützten Quellen Nr. III. und IV. sind ärmer an kohlensaurem Eisenoxydul, sie enthalten bloss 0,15 und 0,22 gr., und an Kohlensäure. Quelle Nr. VI. ist noch nicht analysirt.

Die Quellen von Buziás zählen, wenn diese Analyse sich bestätigt, zu den kräftigsten Eisenquellen, sie sind in ihrer Zusammensetzung analog mit den Quellen von Schwalbach und Spaa, sie übertreffen aber beide an Eisengehalt, und die Quellen von Spaa auch durch ihren Reichthum an Kohlensäure, sie finden daher ihre Anzeige in allen Formen von reiner Anämie und den durch Anämie veranlassten Folgeleiden, insbesondere in den schwersten mit Anämie vergesellschafteten Nervenleiden. Von grosser Bedeutung bei Neurosen sind die kalten, Kohlensäure reichen Spiegelbäder und die kräftige kalte Douche, die hier benützt wird. Buziás erfreut sich eines guten Klimas, die Kureinrichtungen sind entsprechend, für Verschönerung des Kurortes wird ununterbrochen gesorgt, und unzweifelhaft wird Buziàs, welches schon jetzt zu den besuchtesten Bädern Ungarns zählt, einst einen hervorragenden Platz unter den Heilquellen Oesterreichs einnehmen.

Königswarth.

Wiewohl dieser Kurort erst seit zwei Jahren durch die Bemühungen von Prof. Dr. Fr. Jäger einer langen Vergessenheit entzogen wird, und die Kureinrichtungen erst im Entstehen begriffen sind, verdient derselbe doch Erwähnung, weil die von Berzelius ausgeführte Analyse der Trinkquelle derselben einen würdigen Platz unter den Eisenquellen einräumt, und, wenn diese Quelle in ihrer Zusammensetzung unverändert geblieben ist, was erst eine neue Analyse nachweisen muss, dieser Kurort bei guter

Pflege berufen ist, einen nicht unbedeutenden Rang unter den Kurorten Böhmens einzunehmen.

Königswarth liegt im Norden Böhmens auf dem Wege zwischen Franzensbad und Marienbad, 1½ Stunde von Marienbad entfernt, in einer freundlichen durch einen dicht bewaldeten Höhenzug gegen Norden geschützten Lage, ungefähr 2000′ über dem Meere. Es bestehen daselbst 5 Quellen, Berzelius fand in der ehemaligen Trinkquelle 6 gr. feste Bestandtheile mit 0,430 kohlensaurem Eisenoxydul und 1,513 Vol. Kohlensäure. Nach Steinmanns Analyse enthielt die Badequelle 3 gr. feste Bestandtheile mit 0,318 gr. kohlensaurem Eisenoxydul und 1,43 Vol. Kohlensäure, und der Schiersäuerling mit 1,174 gr. fester Bestandtheile, hatte zwar wenig Eisen, aber 1,45 Vol. Kohlensäure. Diese Analysen weisen den Quellen ihre Stellung zwischen Schwalbach und Spaa an. Die auf Veranlassung von Prof. Jäger wieder ergrabenen Quellen wurden in der Struve'schen Anstalt in Dresden qualitativ analysirt, und zeigten einen grossen Reichthum an Kohlensäure und mit Ausnahme des Schiersäuerlings einen beträchtlichen Eisengehalt. Diese vorläufige Analyse lässt hoffen, dass die Quellen in ihrer Zusammensetzung nicht verändert sind, und dass die bald vorzunehmende quantitative Analyse ihnen einen hervorragenden Platz unter den Eisenquellen sichern dürfte.

Im Süden von Tirol liegen in herrlicher Lage die Eisenquellen von **Rabbi** und **Pejo**, das Rabbibad liegt in einem Seitenthale des Etschthales, Pejo liegt unweit davon entfernt im val di sole. Beide Quellen sollen viel Kohlensäure und kohlensaures Eisenoxydul enthalten, die erstere wird mit Pyrmont, die zweite mit Spaa verglichen. Die paradiesische Lage dieser Kurorte verdiente, dass sie vor allem einer genauen quantitativen Analyse unterzogen würden, damit sie ihre Würdigung finden könnten.

St. Moritz.

St. Moritz, im Schweizer Cantone Graubündten, im Ober-Engadin, ist der höchst gelegene Kurort Europas. Das Dorf St. Moritz liegt 5710′ über dem Meere, auf einem sanft gerundeten Abhange, welcher sich nördlich über den St. Moritzer See erhebt. Die Quellen entspringen 246′ tiefer Man unterscheidet eine alte längst gekannte und vor wenigen Jahren neu gefasste Quelle, und

eine neue erst im Jahre 1853 entdeckte Quelle, die aus mehreren aus feinkörnigem Granite hervorsprudelnden gemeinschaftlich gefassten Wasseradern besteht.

Analyse nach Planta.

	Neue Quelle	Alte Quelle
Chlornatrium	0,310	0,298
Schwefelsaures Kali	0,157	0,125
Schwefelsaures Natron	2,637	2,091
Kohlensaures Natron	1,592	0,463
Kohlensaure Magnesia	1,215	0,963
Kohlensaurer Kalk	6,843	2,578
Kohlensaures Eisenoxydul	0,252	0,182
Kohlensaures Manganoxydul	0,033	0,031
Phosphorsäure	0,004	0,003
Kieselerde	0,380	0,292
Thonerde	0,003	0,002
Summe d. f. Bestandtheile	13,426	11,028
Kohlensäure	40,66	39,68 K. Z.
Temperatur	4,5°	3,5° R.

Die Quellen werden zum Trinken und Baden benützt. Von hervorragender Bedeutung sind die Bäder wegen ihres reichen Gehaltes an Kohlensäure. In dem neuen an den Quellen selbst erbauten Badehause werden die Bäder mittelst Dampf, welcher vom Boden der Wanne einströmt, erwärmt, und Planta hat gefunden, dass ein auf 20° erwärmtes Bad noch 69,5% seines Kohlensäuregehaltes und 97,2% des ursprünglichen Eisengehaltes in Lösung behielt.

St. Moritz zählt nicht zu den kräftigen Eisenwässern, und wo es darauf ankommt dem Körper eine grössere Menge Eisen zuzuführen, dürfte ein reines kräftigeres Eisenbad, wie Spaa und Schwalbach, angezeigter sein, dagegen lassen sich in vielen Fällen, wo die Nervenenergie sehr darniederliegt, wie nach schweren Krankheiten, nach angestrengter Arbeit, oder nach deprimirenden Gemüthsaffecten in St. Moritz durch die vereinte Wirkung des Wassers, der Bäder, und der bereits sehr verdünnten Luft ausgezeichnete Erfolge erwarten. Bei hartnäckiger Dyspepsie, bei träger Darmthätigkeit, bei der mit diesem Leiden oft zusammen auftretenden Hypochondrie ist, wenn keine wesentliche materielle Veränderung in den Unterleibsorganen nachzuweisen ist, ein Kurgebrauch in St. Moritz angezeigt. Schwäche der Sexualorgane, be-

ginnende Impotenz, Atonie der Blase, hartnäckige chronische Catarrhe, insbesondere Blasencatarrh und fluor albus, die auf Schwäche basiren, finden ebenfalls in St. Moritz ein ausgezeichnetes Heilmittel.

Wenn einerseits bei den meisten der genannten Affectionen der hohen Lage, dem verringerten Luftdrucke und der zu lebhafter Respirationsthätigkeit zwingenden verdünnten Luft als eben so wichtigen therapeutischen Factoren Rechnung zu tragen ist, müssen auch andererseits die Nachtheile dieser hohen Lage, die selbst im Hochsommer kalten Morgen- und Abendstunden, der häufige Temperaturwechsel u. s. w. sehr berücksichtigt werden, und sehr schwachen zarten zu Erkältungen neigenden Kranken dürfte der Aufenthalt in St. Moritz nicht zu empfehlen sein. Bis zum Jahre 1832 bestand keine eigene Kuranstalt, die Kranken mussten in dem von den Quellen fast 25 Minuten entfernten, mehrere Hundert Fuss höher gelegenen Dorfe wohnen. Jetzt sind einige gute wohnliche Häuser an den Quellen erbaut, und bescheidene Ansprüche werden in denselben vollkommen befriedigt. Die Kurzeit beginnt erst im Juli und endet im September.

Unter den Eisenwässern, welche sich durch ihren Gehalt an schwefelsaurem Eisenoxydul auszeichnen, heben wir die folgenden hervor:

Das Alexisbad.

Die kleine aus wenigen Häusern bestehende Kuranstalt liegt am Fusse des Unterharzes, im romantischen Selkethale im Herzogthume Anhalt-Bernburg. Das Behringerbad ist 1³/₄ Meile, das Hubertusbad 2³/₄ Meilen von Alexisbad entfernt. Der Kurort besitzt 2 Quellen, den Selkebrunnen, oder die alte Badequelle, und den Alexisbrunnen.

Analyse nach Tromdorf.

	Selkebrunnen	Alexisbrunnen
Schwefelsaures Natron	0,299	0,675
Schwefelsaure Magnesia	0,375	0,784
Schwefelsaure Kalkerde	0,600	0,844
Schwefelsaures Eisenoxydul	0,313	—
Schwefelsaures Manganoxydul	0,207	—
Kohlensaures Eisenoxydul	—	0,403

Kohlensaures Manganoxydul	—	0,175
Kohlensaure Kalkerde	—	0,320
Chlorcalcium	0,145	0,066
Chloreisen	0,971	—
Kieselerde	0,109	0,178
Extractivstoff	0,436	0,218
Summe d. f. Bestandtheile	3,455	3,663
Kohlensäure	—	8,00 K. Z.

Die Quellen bedürften vor Allem einer neuen Analyse; nach der jetzigen Analyse steht der Alexisbrunnen in seiner Zusammensetzung der Quelle von Spaa nahe, nur ist der Gehalt an Kohlensäure sehr gering. Der Selkebrunnen besitzt kein kohlensaures Eisenoxydul, das Eisen ist an Schwefelsäure und Chlor gebunden, es bleibt beim Erwärmen trotz des Mangels an Kohlensäure in Lösung und ist darum vorzüglich geeignet in Badeform seine locale adstringirende Wirkung zu üben, insbesondere bei Neigung zu Hämorrhagien, vorzüglich bei häufigen Metrorrhagien, oder bei zu profusen Menstruationen in Folge von Atonie der Gefässe, bei chronischen Blenorrhöen, zumal bei Uterinal- und Vaginalblenorrhoe und bei eiternden atonischen Geschwürsflächen. Der gleichzeitige innere Gebrauch des Alexisbrunnen wirkt günstig auf die Blutbereitung.

Die Lage ist überaus freundlich, der Aufenthalt ein ruhiger ländlicher und die Kureinrichtungen sehr gut. Es besteht auch daselbst eine Kaltwasserheilanstalt.

Die Soole des Beringer Bades wird auch häufig allein oder mit dem Wasser des Selkebrunnens zu Bädern benützt.

Muskau.

Die Stadt Muskau liegt in einer ziemlich reizlosen Ebene in der Oberlausitz am linken Neisseufer, 4 Meilen von Sorau entfernt, 300′ über dem Meere. Das Hermannsbad ist mit der Stadt unmittelbar verbunden. Die Quellen entspringen aus sedimentären Schichten, welche reich an Braunkohle und alaunhältigen Gesteinen sind. Es werden daselbst 3 Quellen benützt, der Hermannsbrunnen, die Badequelle und die neue Quelle. Die erstere dient zur Trinkkur, die beiden andern zur Badekur.

Analyse nach Duflos.

	Hermannsbrunnen	Badequelle
Chlornatrium	0,4345	3,4136
Schwefelsaures Natron	0,5270	0,9050
Schwefelsaures Kali	0,0374	0,1359
Schwefelsaure Kalkerde	3,5350	16,7000
Schwefelsaure Magnesia	0,6590	1,1212
Schwefelsaures Manganoxydul	0,0550	0,1670
Schwefelsaures Eisenoxydul	1,5260	6,0200
Kohlensaures Eisenoxydul	1,3858	3,0000
Thonerde	0,1438	0,4210
Kieselerde	0,2920	0,5160
Quellsäure	0,0780	0,4070
Summe d. f. Bestandtheile	8,6735	32,8067
Kohlensäure	Spuren	Spuren
Temperatur	9,5° R.	

Die Quellen sind weit reicher an Eisensalzen, als jene von Alexisbad, sie danken ihren Eisengehalt den eisenschüssigen Alaunsteinen, welche bei Verwitterung schwefelsaures und kohlensaures Eisenoxydul liefern. Aeltere Analysen führen auch einen grossen Gehalt an schwefelsaurer Thonerde an. Die Quellen eignen sich wegen ihres grossen Eisengehaltes nicht sehr zum Trinkgebrauche, sie könnten nur in sehr kleiner Quantität benützt werden, und nur dann, wenn der Magen nicht sehr empfindlich ist, man mengt sie häufig mit Selterwasser und Milch, dagegen eignen sie sich vorzugsweise für den Badegebrauch, und vermögen dann eine bedeutende adstringirende Wirkung zu üben, und sind bei Neigung zu Blutungen und bei profusen Secretionen besonders angezeigt.

Die Kurwirkung wird unterstützt durch den Gebrauch einer Moorerde, welche aus vegetabilischen Substanzen, einer Art Torf, und dem Niederschlage der Eisenquellen besteht. Die Analyse weist in 1000 Theilen 20 Theile Eisenoxyd nach, welche im Moore an Humussäure gebunden sind. Der Moor enthält ferner Schwefelwasserstoff und Kohlenwasserstoff. Dieser Moor wird zu Schlammbädern benützt. Die Kureinrichtungen sind gut. Die berühmten Parkanlagen des Fürsten Pückler-Muskau tragen zur Annehmlichkeit des Aufenthaltes wesentlich bei.

Aehnlich constituirte Quellen hat auch **Buckowina**, ein kleiner Ort in Preussisch-Schlesien, im Polnisch Wartenberger Kreise.

Die Niederquelle hat 6,220 gr. feste Bestandtheile mit 1,960 gr. schwefelsaurem Eisenoxydul und 0,920 gr. Chloreisen.

In Tirol, und zwar in dem südlichen Theile von Tirol, im Botzner Kreise, sind mehrere Heilquellen, welche durch einen grossen Gehalt von schwefelsaurem Eisenoxydul ausgezeichnet sind. Das besuchteste dieser Bäder ist das **Mitterbad**, es liegt in einem sehr schönen Seitenthale des Etschthales, und enthält nach einer qualitativen Analyse schwefelsaures und kohlensaures Eisenoxydul, schwefelsaure Magnesia- und Chlorsalze, es wird vorzüglich zu Bädern verwendet, bei allen Formen von Anämie, bei Blutflüssen und chronischen Blenorrhöen. Aehnlich zusammengesetzt ist auch das Bad **Ratzes**, welches am Fusse der Seiseralpe in hoher rauher Gebirgsgegend im Eisackthale liegt.

Parad.

Das Dorf Parad, von welchem die Mineralquellen den Namen haben. liegt in einem schönen langgestreckten Thale, am nördlichen Abhange des Matragebirges, 3 Stunden von Gyöngyös, 4 Stunden von Erlau entfernt.

In der nächsten Umgebung von Parad entspringen 3 getrennte Gruppen von Mineralquellen, nämlich Eisenquellen, Schwefelquellen und Alaunquellen. Die reichhaltige Zusammen setzung jeder dieser 3 Gruppen und ihre mögliche Combination zu bestimmten Heilzwecken machen Parad zu einem der interessantesten Kurorte Oesterreichs, der gewiss berufen ist, einen hervorragenden Platz unter den Heilquellen unseres Vaterlandes einzunehmen.

Stahlquellen.

Südlich von dem Dorfe Parad, und von diesem durch einen hochgelegenen anmuthigen Wald getrennt, entspringt in einem engen Thale, am Fusse eines aus verwittertem Porphyr bestehenden Hügels eine reiche aus 3 Wasseradern bestehende Eisenquelle, von Meissner mit IV. bezeichnet. Eine zweite Eisenquelle, von Meissner mit V. bezeichnet, entspringt in einem noch mehr gegen Süden gelegenen Thale, dem sogenannten Helenenthale.

Analyse von Meissner.

	Quelle Nr. IV.	Quelle Nr. V
Kohlensaurer Kalk	4,50	5,40
Kohlensaure Magnesia	1,80	1,70
Kohlensaures Eisenoxydul	4,80	5,30
Kohlensaures Natron	—	1,40
Schwefelsaures Natron	Spuren	6,30
Chlornatrium	0,50	0,80
Kieselerde	0,80	0,70
Summe d. f. Bestandth.	12,40	21,60
Kohlensäure	36,3	38,7 K. Z.
Temperatur	8,8° R.	

Nach dieser Analyse wäre kein anderes bekanntes Eisenwasser auch nur annähernd mit jenem von **Parád** in Bezug auf den Gehalt an kohlensaurem Eisenoxydul zu vergleichen. Der grosse Reichthum an Kohlensäure würde dazu beitragen, die Quelle zur hervorragendsten Eisenquelle zu machen. Auffallend ist bloss, dass das Wasser trotz des in der Analyse angegebenen reichen, die Löslichkeit des kohlensauren Eisenoxyduls vermittelnden Gehaltes an Kohlensäure sich bald, wenn es der Luft ausgesetzt ist, trübt und einen reichen Ocher absetzt.

Das Wasser wird getrunken, und zu Bädern benützt. Es wird zur grössten Vorsicht beim Trinken gemahnt, und es ist darum wie auch **Lengyel** bemerkt höchst auffallend, dass dieses Wasser von den Ortsbewohnern ohne weitern Nachtheil als gewöhnliches Trinkwasser benützt wird.

Das Wasser findet seine Anwendung in allen Formen von Anämie und den durch Anämie bedingten Folgeleiden.

Schwefelquellen.

Eine halbe Stunde westlich von Parad liegen in einem herrlichen Thalkessel, welcher von hohen bewaldeten Bergen umschlossen ist, die beiden Schwefelquellen Parads. Sie entspringen am Ufer eines Baches aus einem von Naphta durchdrungenen Sandstein.

Analyse von Meissner.

	Quelle Nr. I.	Quelle Nr. II.
Schwefelsaures Natron	3,80	2,50
Chlornatrium	1,80	1,30
Kohlensaures Natron	5,20	3,70
Kohlensaure Magnesia	2,30	0,80
Kohlensaure Kalkerde	4,50	4,30
Kieselerde	0,80	0,70
Summe d. f. Bestandtheile	18,40	13,30
Kohlensäure	31,50	3,40 K. Z.
Schwefelwasserstoff	2,10	10,8
Temperatur		8° R.

Wie bei den Eisenquellen finden wir auch hier den die Gruppe characterisirenden Bestandtheil, nämlich den Schwefelwasserstoff, in solcher Menge angegeben, dass keine andere Quelle auch nur annäherungsweise mit diesen Quellen verglichen werden könnte. Doch sind seit jener Analyse 30 Jahre verflossen, und die Fortschritte der Chemie, zumal in Bezug auf die Gasbestimmung machen es wünschenswerth, dass die Analyse des rühmlichst bekannten und seiner Zeit ausgezeichneten Chemikers durch eine dem jetzigen Standpunkte entsprechende Analyse revidirt werde.

Unzweifelhaft gehören die Schwefelquellen Parad's zu den kräftigen Schwefelwässern, die sich noch überdiess durch reichen Gehalt an Kohlensäure und durch den beträchtlichen Gehalt an alkalisch-salinischen, die Darmthätigkeit anregenden Salzen auszeichnen.

Sie werden viel zum inneren Gebrauch benützt, und es bestehen auch 2 zweckmässige Badeanstalten. Die Indication finden sie bei allen jenen Krankheitsformen, für welche die Schwefelwässer indicirt sind. Durch ihren Gehalt an alkalisch-salinischen Salzen sind sie auch bei Circulationsstörungen im Unterleibe, und bei chronischen Catarrhen besonders angezeigt. Für chronische Catarrhe der Respirationsorgane liesse sich der Schwefelwasserstoff in Form von Inhalationen sehr vortheilhaft verwerthen.

In der Nähe der Schwefelquellen befindet sich noch eine schwache von Meissner mit III. bezeichnete Eisenquelle.

Alaunquellen.

Eine Viertelstunde von Parad im Beginne jenes Thales, in dessen Fortsetzung das Bad Parad liegt entspringen aus Alaunhaltigem Porphyr die Alaunquellen. Es bestehen in der Nähe Alaunfabriken. Das Wasser ist klar und hat einen stark zusammenziehenden, unangenehmen, tintenartigen Geschmack. Die qualitative Analyse wies in demselben schwefelsaures Eisenoxydul und Alaun nach, es wird nur zu Bädern benützt und findet wegen seiner adstringirenden Eigenschaften seine vorzüglichste Anwendung bei chronischen Blutflüssen, bei profusen chronischen Blenorrhöen und bei eiternden Geschwürsflächen.

Die Lage Parads ist wie schon vielfach erwähnt herrlich, das Klima ist gut, die Luft frisch und kräftigend und die Kureinrichtungen ziemlich entsprechend.

Im Norden Ungarns, im Gebiete der vulkanischen Erhebungen begegnen wir Eisenquellen, welche ausser allen andern sie characterisirenden Eigenschaften noch durch ihre höhere Temperatur ausgezeichnet sind, und eigentliche Eisenthermen bilden, es sind diess die Quellen von Szliacs und Vichnye.

Szliacs

auch unter dem Namen des Ribarer Bades bekannt, liegt auf einem das schöne Granthal beherrschenden Hügel in einer der herrlichsten Gegenden Oberungarns zwischen den Städten Altsohl und Neusohl, 3 Stunden von den Bergstädten Kremnitz und Schemnitz entfernt, 1274 Fuss über dem Meere.

Es entspringen daselbst auf einem Flächenraume von 18 Klafter Länge und 9 Klafter Breite aus zerklüftetem Trachyttuffe 8 Quellen, 4 dieser Quellen, welche gleich zusammengesetzt sind, und nur in dem Gehalte an freier Kohlensäure und in Bezug auf Temperatur geringe Differenzen zeigen, werden zum Baden, die 4 andern werden zum Trinken benützt, nämlich die Adams-, Lenkey-, Dorothea- und Josephsquelle.

Analyse von Hauch.

	Badequelle Nr. 1	Adams-quelle	Lenkey-quelle	Josephs-quelle
Chlornatrium	0,050	0,047	0,045	Spuren
Kohlensaures Lithion	0,160	0,056	0,059	Spuren
Kohlensaurer Kalk	7,604	7,553	7,627	2,806
Kohlensaures Eisenoxydul	0,152	0,116	0,619	0,703
Schwefelsaures Natron	2,165	2,216	1,756	0,215
Schwefelsaurer Kalk	6,435	7,291	5,651	0,020
Schwefelsaure Magnesia	8,321	5,430	5,898	0,019
Kieselerde	0,092	0,077	0,072	Spuren
Summe d. f. Bestandtheile	24,979	22,786	21,727	3,763
im Wasser gelöste Kohlensäure	20,99	23,77	28,52	44,34 K. Z.
aus dem Wasser in einer Minute entweichende Kohlensäure	1794,86	390,26	254,92	gering
Temperatur	25,8°	20,2°	18,2°	9° R.

Die Badequelle Nr. 2 hat eine Temperatur von 23° weniger entweichende Kohlensäure, Nr. 3 hat 22° wenig freie Kohlensäure, Bad Nr. 4 20° mit viel freier Kohlensäure. Die Dorotheaquelle ist der Lenkeyquelle ähnlich, sie hat einen geringen Eisengehalt und eine Temperatur von 17°.

Die Bäder werden in Vollbädern genommen, welche sich unmittelbar über den heraussprudelnden Quellen in grossen 3—4 Klafter langen und 2—3 Klafter breiten am Boden durchbohrten Behältern befinden. In den Badespiegeln Nr. 1 und 4 entwickelt sich so viel freie Kohlensäure, dass das Wasser in beständigem Wallen und Sprudeln begriffen ist und ein eigentliches Sprudelbad constituirt. Die sich ober dem Badebassin ansammelnde Gasschichte ist so bedeutend, dass es ununterbrochen mit einem Fächer entfernt werden muss.

Beim Eintritt in diese Spiegel empfindet der Badende ein Gefühl von Kälte, welches rasch einem Gefühle von behaglicher Wärme weicht, aber nach kürzerem oder längerem Aufenthalte je nach Verschiedenheit der Constitution einer heftigen Kälteempfindung Platz macht, die allmählig in einen wahren Schüttelfrost mit Zähneklappern übergeht und noch eine Weile nach dem Bade anhält.

Die Quellen von Szliacs sind nach manchen Richtungen vor

allen bekannten Eisenwässern ausgezeichnet. Die Badequellen zeichnen sich durch höhere Temperatur und ausserordentlichen Reichthum an Kohlensäure aus, unter den Trinkquellen sind die Lenkeyquelle und die Josefsquelle die bemerkenswerthesten, insbesondere zählt die Josefsquelle durch ihren grossen Gehalt an Eisen bei geringem Gehalte an freien Bestandtheilen zu den kräftigsten Eisenquellen und schliesst sich zunächst an Schwalbach an. Die vorzüglichste und therapeutisch bedeutendste Eigenthümlichkeit ist jene, welche die Badequelle auszeichnet. Durch die höhere Temperatur ist es möglich, die Bäder ohne weitere Erwärmung also ohne Verlust an Kohlensäure zu gebrauchen. Die Kohlensäure, die in so grosser Menge und mit grosser Vehemenz durch das Wasser strömt, wirkt in hohem Grade erregend auf die Haut und insbesondere auf die periphären Nervenenden, und es vermögen dadurch die kräftigsten Einwirkungen auf das Nervensystem bewerkstelligt zu werden. Die Quellen von Szliacs vermögen alle Wirkungen der kräftigsten Eisenwässer zu üben und sind daher in allen auf mangelhafte Blutbereitung beruhenden Krankheitsformen indicirt, insbesondere sind dieselben angezeigt in allen aus Anämie hervorgehenden und auf mangelhafte Innervation beruhenden Nervenkrankheiten. Die verschiedensten Formen von Nervenschwäche, beginnende Rückenmarksleiden und die durch dieselben veranlassten Paresen und Paralysen, beginnende Impotenz dürften durch die Bäder von Szliacs eine viel günstigere Einwirkung erwarten als durch andere bekannte Eisenbäder. Auf hartnäckige Menstruationsanomalien, zumal auf Amenorrhoe vermögen die Bäder gleichfalls einen bedeutenden Einfluss zu üben.

In neuerer Zeit wurden auch Gas- und Douchebäder eingerichtet, die in den genannten Krankheitsformen von Bedeutung sind.

Die Lage von Szliacs ist schön, das Klima gut, die Kureinrichtungen werden immer entsprechender, doch muss noch sehr viel geschehen, damit Szliacs seinen Platz unter den hervorragendstèn Bädern Oesterreichs, zu dem es berechtigt ist, auch wirklich einnehmen könne.

Vichnye

liegt in einem von hohen Bergen umringten engen Thale 2 Stunden von Schemnitz und 5 Stunden von Kremnitz entfernt. Es entspringt daselbst eine halbe Stunde östlich vom Dorfe eine sehr ergiebige Thermalquelle deren Wasser in das Badehaus durch Röhren geleitet wird.

Analyse von Bergrath Höring.

Schwefelsaures Natron	0,65
Schwefelsaure Kalkerde	3,45
Chlornatrium	0,60
Kohlensaure Magnesia	0,40
Kohlensaure Kalkerde	1,75
Kohlensaures Eisenoxydul	0,95
Kieselerde	0,20
Summe d. f. Bestandtheile	8,00
Kohlensäure	6,12 K. Z.
Temperatur	32° R.

Die Temperatur des Wassers im Badehause beträgt 29° R.

Das Wasser zählt zu den kräftigsten Eisenquellen, der Eisengehalt ist nach dieser Analyse höher als in den eisenreichsten Quellen von Szliacs, er ist zumal relativ viel bedentender, da die Summe der fixen Bestandtheile viel geringer ist, als in Szliacs. Die Temperatur ist gleichfalls höher als in Szliacs, dagegen steht es sehr weit zurück in Bezug auf den Gehalt an Kohlensäure. Aus diesem Grunde können die Bäder von Vichnye auch nicht im entferntesten mit jenen von Szliacs verglichen werden, da die eigenthümliche Wirksamkeit dieser Bäder, in ihrem Reichthum an Kohlensäure besteht.

Es wäre wichtig zu wissen, mit welchem Kohlensäuregehalte das durch die Röhrenleitung geleitete Wasser im Badehause ankommt. Beim innern Gebrauche ist die Quelle im Stande, die kräftigsten Eisenwirkungen zu üben, und ist besonders für sehr zarte, schwache, anämische durch lange Krankheit erschöpfte Individuen angezeigt. Das Badehaus ist ziemlich gut eingerichtet, die Lage des Ortes ist interessant, die nähern und fernern Umgebungen bieten mannigfache Abwechslung.

VI. Indifferente Thermalquellen.

In diese Klasse gehören alle jene Thermen, welche sehr arm an fixen und gasförmigen Bestandtheilen sind, und welche in der geringen Quantität der in ihnen gelösten Bestandtheile keinen, weder fixen noch gasförmigen Stoff besitzen, welcher schon in kleinen Quantitäten eine bemerkenswerthe Wirkung auf den Organismus zu üben vermag.

Die Quellen dieser Gruppe sind also chemisch indifferent, sie sind qualitativ nicht anders zusammengesetzt als gewöhnliches Trinkwasser und quantitativ noch ärmer als die meisten zum Trinken verwendeten Quellen, der Gehalt an fixen Bestandtheilen übersteigt selten 5 gr., er ist sogar in vielen dieser Quellen noch weit unter der genannten Quantität. Von gasförmigen Stoffen enthalten manche kleine Quantitäten Kohlensäure, andere haben Spuren von Schwefelwasserstoff in Lösung, die meisten enthalten in dem sich aus ihnen entwickelnden Gasgemenge eine grössere Menge Stickstoff. Alle hieher gehörigen Quellen zeichnen sich durch höhere Temperatur aus, manche derselben besitzen einen sehr hohen Wärmegrad. Fast alle Quellen dieser Klasse sind Gebirgsquellen, und entspringen aus Felsarten, welche der Verwitterung so wie der Zersetzung schwer zugänglich sind. Manche dieser Quellen sind Gletscherquellen, sie entstehen durch das Abschmelzen des Gletschereises, welches dann in die Gebirgsspalten dringt, sich daselbst erwärmt und als Therme zu Tage kommt; die so entstandenen Quellen bringen dann auch die eigenthümliche blaugrüne Farbe des Gletscherwassers auf die Oberfläche. Manche indifferente Thermen entspringen mehrere 1000′ hoch über der Meeresfläche und kommen in steilen, von riesigen Felsen überragten Gebirgsschluchten zu Tage.

Alle Wässer dieser Klasse sind klar und geruchlos, sie sind farblos, oder haben einen leichten Stich in's grünlich blaue, sie haben keinen eigenthümlichen Geschmack, sie schmecken wie gewöhnliches warmes Wasser, ihre Wärmecapacität ist durchaus keine andere wie die von gewöhnlichem Wasser, nach manchen Versuchen sollen einige dieser Wässer die Magnetnadel des Multiplicators stärker ableiten als gewöhnliches auf den gleichen Grad

erwärmtes Wasser, doch sind nach dieser Richtung noch viel zu wenige, und zumal zu wenig vergleichende Untersuchungen angestellt worden, um schon einen endgiltigen Ausspruch zu gestatten.

Es kann vielleicht der Zukunft vorbehalten sein in den hieher gehörigen Wässern eigenthümliche physicalische oder chemische Eigenschaften zu entdecken. Nach den heutigen Untersuchungen können wir dieselben nur als *ein chemisch indifferentes* Wasser ansehen, welches *bloss durch höhere Temperatur ausgezeichnet* ist.

Wenn die Quellen auch chemisch indifferent sind so vermögen sie doch sehr bedeutende physiologische und therapeutische Wirkungen zu üben. Zahlreiche Versuche haben nachgewiesen, dass die im Wasser gelösten fixen Bestandtheile nicht von der mit Epidermis bedeckten Haut resorbirt werden, dass also die Haut kein Vehikel ist, um medicamentöse Stoffe in den Körper gelangen zu lassen.

Durch diese wissenschaftlich constatirten Experimente können die durch die Erfahrungen vieler Jahrtausende erhärteten Thatsachen von den Heilwirkungen vieler Bäder nicht umgestossen werden, das wissenschaftliche Experiment hat eben nur bewiesen, dass wir in der Erklärung dieser Thatsachen auf einem Irrwege waren, dass die therapeutische Wirkung der Bäder nicht durch die angeblich in's Blut übergegangenen medicamentösen Stoffe veranlasst wird, sondern dass diese Heilerfolge in anderer Weise und wahrscheinlich durch die Einwirkung der Bäder auf die Haut vermittelt werden.

Versuche von Lehmann und Beneke mit Sool- und Seebädern zeigten, dass wenn auch mit Bestimmtheit constatirt werden kann, dass nichts von den im Bade gelösten Stoffen in's Blut übergehe die Bäder doch im Stande sind bestimmte physiologische Wirkungen zu äussern, die sich insbesondere in Bezug auf Harnsecretion und auf die mit dem Harne ausgeschiedenen festen Bestandtheile in prägnanter Weise manifestirten. Lehmann hat durch weitere Versuche gezeigt, dass selbst das gewöhnliche Wasserbad bestimmte physiologische Wirkungen übe, die in gewissen Punkten mit jenen der Soolbäder übereinstimmen, dass dieselben sogar nach manchen Richtungen wie z. B. in Bezug auf Vermehrung der Harnausscheidung bedeutender sind. Diese wenigen physiologischen Erfahrungen beweisen genügend, dass Bäder wesentlich auf den Stoffwechsel einzuwir-

ken vermögen, dass sie also auch Heilwirkungen zu üben im Stande sind, selbst wenn in ihnen keine bestimmten Heilstoffe gelöst sind.

Unzweifelhaft vermögen die verschieden constituirten Bäder in eigenthümlicher Weise auf die Haut und dadurch auf den Stoffwechsel zu wirken, aber gerade die wissenschaftliche Erfahrung der Neuzeit, dass die verschiedenen medicaméntösen Stoffe, die in Bädern gelöst sind, nicht durch die Haut in's Blut übergeführt werden können ist vollkommen im Einklange mit einer therapeutischen Erfahrung, die sich dem unbefangenen Balneographen klar darstellt, dass nämlich alle Thermalwässer, sie mögen wie immer constituirt sein, gewisse therapeutische Wirkungen gemein haben. Soolthermen, Schwefelthermen wie indifferente Thermen wirken anregend auf die Hautthätigkeit, sie befördern die periphärische Circulation, sie vermehren die Schweisssecretion, sie wirken alle auf die Resorption, insbesondere auf die Resorption von periphären Exsudaten, sie wirken auf die periphären Nerven, insbesondere auf die Empfindungsnerven erregend, die Erregung wird auf die Nervencentra fortgepflanzt und dadurch werden die motorischen Nerven zur Thätigkeit angeregt.

Diese allen Thermen gemeinschaftliche Wirkung ist auch Ursache, dass wir alle diese Thermen, welcher Klasse sie auch immer angehören, bei gewissen Krankheitsgruppen gleich wirksam finden, es sind dies jene Krankheiten, bei welchen es gilt die Hautthätigkeit anzuregen, die Resorption zu befördern oder die Leitungsfähigkeit periphärer Nervenbahnen wieder herzustellen.

Die gemeinschaftliche physiologische wie therapeutische Wirkung ist gewiss durch jene Agentien bedingt, die allen diesen Thermen, welchen Namen sie immer führen mögen, gemeinschaftlich sind, nämlich durch das Wasser und durch die höhere Temperatur.

Die hohe Temperatur insbesondere ist es, welche in den Thermalbädern von Bedeutuug ist, die hohe Temperatur wirkt als directer Hautreiz, sie wirkt erregend auf die capilläre Hautcirculation, sie reactivirt die Hautfunction, sie reizt die periphären Nervenfasern, daher kommt es auch z. B., dass die Schwefelthermen anders wirken, als die kalten Schwefelquellen, dass die Schwefelthermen von hoher Temperatur energischer

wirken, als die gleich zusammengesetzten minder heissen Bäder, dass die Soolthermen eine andere Wirkung haben als die kalten Soolquellen, auf diese Thermalwirkung endlich ist ein grosser Theil der therapeutischen Wirkungen der indifferenten Thermen zu beziehen, es ist diess, wie schon früher erwähnt, jener Theil, welchen die Thermalwässer der verschiedensten Art gemein haben.

Ausser diesen in allen Thermalwässern wirksamen Agentien betheiligt sich auch die eigenthümliche chemische Constituirung der Quellen an der Einwirkung auf die Haut, und vermag die Wasser- und Temperaturwirkung zu unterstützen, und überdies noch specielle Wirkungen auf den Gesammtorganismus zu üben. Die Versuche von Lehmann und Beneke haben nachgewiesen, dass die Sool- und die Seebäder andere physiologische Wirkungen üben, dass sie insbesondere auf das Quale der ausgeschiedenen Harnbestandtheile anders wirken als die gewöhnlichen Wasserbäder. Mit dieser Verschiedenartigkeit des physiologischen Effectes steht es auch im Einklange, dass jede Gruppe von Thermalwässern ausser dem gemeinschaftlichen Heilterrain auch noch ein bestimmtes, ihr eigenthümliches Heilgebiet besitzt. Das Warum dieser verschiedenen Heilwirkungen ist uns, nachdem wir die Resorption der Stoffe ausschliessen müssen, ebenso Geheimniss, als es die verschiedene physiologische Wirkung der Wasser- und Soolbäder ist.

Demselben Geheimnisse begegnen wir auch bei manchen, den indifferenten Thermen als solchen zukommenden Heilerfolgen, insbesondere bei den, einigen dieser Quellen eigenthümlichen Wirkungen auf Hebung der gesunkenen Nervenenergie; ebensowenig als wir im Stande sind zu erklären, warum die Soolbäder die Ausscheidung von Phosphorsäure mit dem Harn beschränken, ebenso wenig können wir erklären, warum manche indifferente Thermen auf die gesunkene Nervenkraft restaurirend einwirken; aber gerade so wie wir nicht berechtigt sind jene Beobachtungen, zum mindesten nicht für die Individuen, bei welchen sie gemacht wird, zu leugnen, wenn uns auch die Erklärung mangelt, gerade so fehlt uns die Berechtigung die eigenthümlichen Heilwirkungen mancher indifferenten Thermen blos darum in Abrede zu stellen, weil wir diese Wirkungen nicht zu erklären vermögen.

Der gewissenhafte Arzt, der von Vorurtheilen alten und neuen Datums frei ist, muss vor Allem den Erfahrungen Rechnung

tragen, er muss sich bemühen, diese genau zu constatiren, um nach Möglichkeit zu ermitteln, aus welchen Factoren dieselben zusammengesetzt sind, was insbesondere in unserem speciellen Falle bei den therapeutischen Wirkungen mancher indifferenten Thermen auf Rechnung des Wassers, der Temperatur, der klimatischen Verhältnisse zu setzen ist; wo diese Factoren zur Erklärung nicht ausreichen, muss er vorläufig die Erfahrung als solche anerkennen, und darf weder jener Skepsis huldigen die alles negirt was sie nicht begreift, noch auch aus blossem Erklärungsdrange hypothetische Agentien zu Trägern der bis jetzt unerklärlichen Wirkungen machen.

Die physiologischen Wirkungen der indifferenten Thermen sind 2facher Art:

1. Sie wirken anregend auf die Hautthätigkeit, sie befördern die Hautcirculation, sie befördern die Resorption und wirken als peripherer Nervenreiz. Diese Wirkungen üben alle indifferente Thermen von hoher Temperatur, und die Wirkung ist um so energischer je höher die Temperatur der Therme ist.

2. Sie wirken restaurirend auf den Gesammtorganismus, sie verbessern die Blutbereitung, sie kräftigen und beleben die Nerventhätigkeit, und sind daher im Allgemeinen in jenen Krankheitsformen angezeigt, welche in gesunkener Nervenenergie ihren nächsten Grund haben. Diese letzte Indication ist durchaus nicht wissenschaftlich streng umschrieben, aber sie ist darum doch nicht minder praktisch berechtigt. Es fehlt uns noch zu sehr an der ersten elementären Erkenntniss über das Wie der Nerventhätigkeit, als dass wir im Stande wären, die krankhafte veränderte Thätigkeit in allen Fällen wissenschaftlich zu diagnosticiren und auf bestimmte Ursachen zurückzuführen. Wo wir nach unserem Standpunkte eine materielle, die Nerven in ihrer Organisation vernichtende Ursache vermuthen, werden wir an eine Heilwirkung nicht denken, wo es aber wahrscheinlich ist, dass eine Desorganisation nicht stattgehabt hat, dass die vorhandenen Functionsstörungen, die anomale oder die ungenügende Nerventhätigkeit auf allgemeine Erschöpfung, oder auf Erschöpfung dessen, was wir uns vorläufig als Nervenkraft denken, beruht, dann sind die indifferenten Gebirgsthermen angezeigt. Die immer ziemlich ungewisse Diagnose muss

aber in allen diesen Fällen in Bezug auf den zu hoffenden Erfolg nicht unberücksichtigt bleiben.

Die genannten restaurirenden Wirkungen kommen nicht allen indifferenten Thermen zu, es besitzen diese Eigenschaft nur jene Thermen, welche in hohen Gebirgsregionen vorkommen; in wie weit die klimatischen Verhältnisse, die reine frische sehr verdünnte Gebirgsluft und der verminderte Luftdruck an diesen Wirkungen Theil hat, ist noch nicht mit Bestimmtheit zu ermitteln. Die Bezeichnung, indifferente Thermen, bezieht sich eben nur auf die negativen Eigenschaften der Quellen, und es ist wohl möglich dass die Quellen welche therapeutisch verschieden wirken, sich auch durch chemische und physikalische Eigenthümlichkeiten auszeichnen, die wir vorläufig noch nicht zu ermitteln im Stande sind.

Als spezielle Indicationen heben wir hervor:

ad 1.

a) Hautkrankheiten, unter diesen sind für den Gebrauch der indifferenten Thermen besonders hervorzuheben, Eczem in allen seinen Formen, ferner Prurigo, Lichen und Psoriasis. Die Wirkung wird um so grösser sein, je länger die Dauer der einzelnen Bäder und die Gesammtbadekur ist.

b) Rheumatismus. Diese Krankheitsform gehört in das Bereich aller Thermalbäder, und es finden darum auch die indifferenten Thermen hier ihre vorzüglichste Anzeige. Sowohl bei vagirendem, als auch bei localisirtem Rheumatismus, Haut-, Muskel-, Nerven- und Gelenksrheumatismus ist der Gebrauch dieser Bäder angezeigt.

c) Gicht, insbesondere atonische Gicht in schwachen herabgekommenen nervösen Individuen gehört in das Bereich der kräftigern auch auf das Nervenleben restaurirend wirkenden indifferenten Thermen.

d) Verzüglich wirken die indifferenten Thermen auf die Resorption von gichtischen oder rheumatischen Ausschwitzungen, nur dürfen diese nicht zu alt und müssen noch resorptionsfähig sein. Durch die angeregte Resorption werden auch die vorhandenen Bewegungsstörungen, Steifigkeit oder Unbeweglichkeit, Contracturen und Pseudoankylosen gebessert und gehoben.

e) Resorption von traumatischen Exsudaten, die nach abgelaufener Entzündung zurückgeblieben sind, diese mögen in der

Haut, dem Zellgewebe, der Beinhaut und den Knochen vorhanden sein. Mit der stattgehabten Resorption werden auch die vorhanden gewesenen Bewegungsstörungen, wie nach Verstauchung, Verrenkung, nach Zerrungen, nach Knochenbrüchen, nach Hieb- und Schusswunden gehoben. Alte Wunden, insbesondere Schusswunden, werden zur Heilung angeregt. Projectilreste, Sequester werden ausgestossen, und dadurch veranlasst gewesene Fistelöffnungen werden zum Schliessen gebracht.

f) Unreine atonische Geschwüre reinigen sich und werden zur Heilung angeregt.

g) Exsudatreste nach Puerperalprozessen, insbesondere Exsudate um die Gebärmutter, retro- und intraperitoneale Exsudate werden zur Resorption angeregt, und dadurch die vorhandenen Functionsstörungen gehoben.

h) Lähmungen. Unter den Lähmungen eignen sich für den Gebrauch der indifferenten Thermen nahezu dieselben Formen, die wir für Schwefel- und Kochsalzthermen indicirt hielten, also:

α) Rheumatische Lähmungen, sowohl periphäre Lähmungen, wie Gesichtslähmung, Lähmung einer Extremität nach vorausgegangener Erkältung, als auch centrale Lähmungen, Paraplegien, wenn dieselbe muthmasslicherweise in Folge von rheumatischer Entzündung der Rückenmarkshäute sich plötzlich oder langsam entwickelt hat. β) gichtische Lähmungen, wenn die gichtische Ausscheidung einen Nervenzweig drückt und die Leitungsfähigkeit aufhebt. γ) Lähmungen in Folge von traumatischen Verletzungen, wenn ein Nervenzweig in das Bereich der durch die Verletzung entstandenen Entzündung gezogen ist, und durch das drückende Exsudat die Leitung unterbrochen ist, oder wenn durch Zerrung, Quetschung oder Erschütterung eines Nervenästes die Leitungsfähigkeit aufgehoben ist. δ) Lähmungen nach vorausgegangenen Puerperalprozessen, nach schweren Entbindungen, wo durch Exsudate, oder durch den länger andauernden Druck des Kindskopfes auf den Plexus lumbalis die Leitung aufgehoben wurde. Paraplegien in Folge von Spondylarthrocace dürften für den Gebrauch der kräftigen Soolthermen besser geeignet sein, und für Lähmungen in Folge von Metallvergiftungen dürften vorzüglich die Schwefelthermen indicirt sein ε) bei Lähmungen nach Typhus, die zuweilen auf einem im Gehirne oder Rückenmarke stattgehabten exsudativen Prozesse beruhen dürften. ζ) Bei

Hemiplegien in Folge von Gehirnhämorrhagie ist der Gebrauch der indifferenten Thermen, wenn dieselben mit gehöriger Vorsicht angewendet werden, von ausgezeichnetem Nutzen. In Bezug auf die Zeit welche zwischen der Apoplexie und der Anwendung des Bades verstrichen sein muss, kommen viele vortreffliche Beobachter, Schmelkes, Regnault, Le Bret u. A. überein, dass es zweckmässig sei zu warten, bis man mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen kann, dass das Exsudat zum grossen Theile resorbirt und zur Cyste abgekapselt sei, also mehrere Monate nach dem Anfalle; die letztgenannten französischen Beobachter machen aber darauf aufmerksam, dass es gut ist, nicht zu lange zu warten, und dass nur bei verhältnissmässig recenten Fällen, wo die Leitungsfähigkeit nicht ganz erloschen ist, noch ein Erfolg von der Thermalbehandlung zu hoffen sei.

Hönigsberg theilt einen durch Gastein geheilten Fall von Hemiplegie mit, wo die Kranke 4 Wochen, nachdem die Hirnblutung erfolgt war, 20 Bäder mit 26⁰ Wärme gebraucht hatte. Die 55 Jahre alte Frau hatte überdiess eine bedeutende Insufficienz der Mitralklappe und Hypertrophie des linken Herzens.

Schmelkes hat in seiner trefflichen Abhandlung „Teplitz gegen Lähmungen“ in Bezug auf die Feststellung der für Teplitz geeigneten Formen von Lähmungen, sowie in Bezug auf die für den Erfolg der Bäder günstigen und ungünstigen Symptome höchst werthvolle Mittheilungen gemacht, die wir hier beifolgen lassen, da sie für alle indifferenten Thermen ihre volle Geltung haben. Er hält für den Gebrauch der Thermen nur jene Paralysen geeignet, bei welchen die motorische Innervation nicht erschöpft, sondern nur gehemmt ist, es gehören hieher alle oben angeführten Formen, wo ein Exsudat in einer der Nervenbahnen die Leitung hemmt, oder wenn in Folge eines exsudativen Prozesses im Centralorgane die Innervation aufgehoben ist. Die Heilwirkung der Thermen ist dann am eclatantesten, wo sie auch der Causalindication genügen, d. h. sich an der Resorption des Exsudates betheiligen können, doch soll auch dann, wenn die hemmende Ursache bereits entfernt, das Exsudat resorbirt ist und die Lähmung „von ihren genetischen Factoren emancipirt,“ wahrscheinlich in Folge der lange unterbrochenen Leitung noch zurückgeblieben ist, die Therme auf Wiederherstellung der motorischen Innervation durch Reflexreiz günstig einzuwirken vermögen. Wie natürlich bleibt diese Anschauung eine hypothetische, da sich wohl nie ermitteln

lässt, ob das Exsudat, welches die Lähmung veranlasste, auch wirklich resorbirt wurde, und es können selbst Jahre nach geschehener Ausschwitzung noch Exsudatreste vorhanden sein, welche die Innervation hemmen, die Leitung intercipiren. Auf zwei Momente ist nach Schmelkes bei Anwendung der Thermalquellen von Töplitz bei Lähmungen besonders Rücksicht zu nehmen, auf den Zustand der Sensibilität und der electro-motorischen Contractilität, er hält eine Paralyse mit Hyperästhesie weniger geeignet, als eine mit Anästhesie, doch darf die spinale Leitungsfähigkeit der sensiblen Nerven nicht gänzlich erloschen sein, ferner wird eine Paralyse mit tiefgesunkener oder ganz erloschener electromusculärer Contractilität der Einwirkung der Bäder am hartnäckigsten wiederstehen, und sich erst dann für den Badegebrauch eignen, wenn durch längere Anwendung der Inductionselectricität die Irritabilität wieder hergestellt wurde. Dieselbe Erfahrung hat auch Leidesdorf in Bezug auf die Bäder von Tüffer bestätigt gefunden.

Bei Paraplegien begünstigt nach Schmelkes die mangelnde Theilnahme der Beckenorgane die Prognose; flüchtige schmerzhafte Convulsionen in den paralysirten Extremitäten, sowie complete Hautanästhesie, die auf höhere Temperaturgrade nicht reagirt, sind sehr ungünstige Erscheinungen. Consecutive Contracturen der antagonistischen Muskeln müssen früher gehoben werden, wenn die auf die Paralyse gerichteten Heilversuche nicht scheitern sollen.

Schmelkes hebt ferner mit vollem Rechte die Bedeutung der Temperatur als desjenigen Agens hervor, welches die Heilwirkungen bei Paralysen vermittelt, indem die Temperatur die Ausscheidung der pathischen Produkte begünstigt und als kräftiger Hautreiz die motorische Innervation anregt, er hält darum Bäder von hoher Temperatur bei Paralyse vorzüglich angezeigt.

i) Mit den andern Thermalquellen, insbesondere mit den Schwefelthermen haben die indifferenten Thermen noch den Einfluss auf verlarvte Syphilis gemeinschaftlich. Unter dem Einflusse der Bäder werden die Erscheinungen der syphilitischen Knochen- und Beinhautaffection noch vehementer und neue syphilitische Symptome kommen zur Entwicklung.

ad 2. In Bezug auf die restaurirende Wirkung der mehr oder

minder hochgelegenen indifferenten Gebirgsthermen heben wir als spezielle Indicationen hervor:

a) Allgemeine Körperschwäche, mag diese angeboren sein, oder in der Pubertätsperiode sich entwickeln, oder als Folge von anstrengender zumal geistiger Beschäftigung, von unzweckmässiger Lebensweise oder von mancherlei Excessen auftreten. Im Allgemeinen charakterisirt sich dieselbe im Beginne durch Abspannung, Unlust am Arbeiten, leichte Ermüdung, insbesondere bei jeder bedeutenden körperlichen Anstrengung, bei höherem Grade sind die Erscheinungen von nervöser Hyperästhesie damit verbunden, die Blutbereitung wird bei längerer Dauer mangelhaft, es treten Erscheinungen von Anämie ein, Blässe, leichtes Erkalten der Extremitäten, ferner verschiedene Neuralgien, Migräne, Cardialgie, Functionsstörungen u. s. w. In allen diesen Formen ist insbesondere so lange die Blutbereitung noch nicht sehr gelitten und die Anämie noch nicht bedeutend geworden ist, der Gebrauch einer indifferenten Gebirgstherme von vorzüglicher Wirkung. Hieher gehört auch die zu früh eintretende Altersschwäche; wenn diese nicht durch zu grossen Säfteverlust veranlasst ist, wird gleichfalls der Gebrauch der Therme die rückschreitende Metamorphose zu hemmen im Stande sein. Leichtgradige Anämie nach schweren Krankheiten, nach Wochenbett, nach protrahirender Lactation wird auch oft ohne Beihülfe von Eisen durch den Gebrauch der Therme und insbesondere wohl auch durch die kräftige Gebirgsluft gebessert.

b) Das grosse Heer der Neurosen sendet ein bedeutendes Contingent in die Alpenthermen, als besonders indicirt heben wir hervor unter den Sensibilitätsneurosen:

α) Allgemeine Hyperästhesie als Ausdruck allgemeiner Nervenschwäche, wir haben diese Form bei Besprechung der Eisenwässer genauer beschrieben.

β) Partielle Hyperästhesie, die sich meist nur auf einzelne oberflächliche Hautnerven erstreckt. Hönigsberg theilt einen interessanten Fall von Hyperästhesie des Penis mit, welcher in Gastein geheilt wurde.

γ) Unter den Neuralgien sind es besondere Migräne und Gastralgie, welche häufig als Ausdruck von Anämie und allgemeiner Nervenschwäche Besserung finden. Die ausgezeichneten Wirkungen bei Ischialgie kommen allen Thermalwässern zu,

und dürfte wahrscheinlich häufig eine rheumatische Affection zu Grunde liegen.

Unter den Motilitätsneurosen sind hervorzuheben:

δ) Krämpfe der verschiedensten Art; sowohl allgemeine wie partielle klonische Krämpfe, Schreibekrampf, nervöses Zittern, können Besserung und zuweilen auch Heilung finden.

ε) Lähmungen, welche nicht durch gehemmte Innervation, sondern durch mangelnde Nervenkraft wahrscheinlich als Ausdruck gestörter oder anomaler Ernährung in Folge von Erschöpfung entstanden sind. Hierher gehört die hochgradige lähmungsartige Schwäche der untern Extremitäten mit dem Gefühle der Steifheit, Schwere und Schmerzhaftigkeit im Kreutze, ferner jene eigenthümliche Lähmung mit Abstumpfung des Tast- und Muskelgefühls, Unvermögen sich mit geschlossenen Augen stehend zu erhalten, mit unsicherem Gang, und Schlendern der Füsse, gleichzeitigen Harnbeschwerden, hartnäckiger Stuhlverstopfung und Abnahme der männlichen Potenz. Es ist diess jene Form, die meist nach Erschöpfung und zumal nach geschlechtlichen Excessen auftritt, und auf einer Rückenmarkserkrankung beruht.

Ist diese Veränderung sehr weit fortgeschritten, ist Atrophie, fettige Entartung vorhanden, dann ist, wie natürlich an Heilung nicht zu denken, aber offenbar bestehen hier viele Grade der Erkrankung und liegen vielleicht auch verschiedenartige Prozesse im Rückenmarke zu Grunde, und gerade bei diesem Leiden zeigen einige hoch gelegene indifferente Thermen die ihnen eigenthümlichen Heilkräfte, da sie noch oft Heilung und Besserung herbeiführen, wo alle anderen Mittel nutzlos geblieben sind. Hönigsberg theilt in seinem eben so wissenschaftlichen als gewissenhaften Berichte vom Jahre 1856 11 hieher gehörige Fälle von Lähmungen mit, von diesen 11 Fällen waren, wie sich aus diesem und dem dazu gehörigen Supplementsberichte ergibt, 8 Fälle durch den Gebrauch von Gastein bedeutend gebessert.

c) Hartnäckige Stuhlverstopfung in Folge gesunkener Energie der Muskelschichte des Darmes wird häufig gebessert.

d) Harnverhaltung in Folge von geringerer Contractionsfähigkeit des Detrusors, oder unfreiwilliges Harnen wegen Schwäche des Blasensphincters. Wenn letztere selbstständig

ohne weitere Lähmungserscheinungen auftritt, ist die Prognose eine günstige.

e) Männliches Unvermögen findet sehr häufig durch den Gebrauch dieser Quellen Besserung. Von 12 in dem Berichte von Hönigsberg angeführten Kranken war bei drei der Erfolg von dem Kurgebrauche in Gastein ein sehr günstiger.

f) Schwäche der andern Funktionen, zumal der Sinnesfunctionen wird auch, wenn keine organische Veränderung zu Grunde liegt, gebessert. Hönigsberg berichtet von 2 Fällen bei welchen die Sehkraft sehr geschwächt war, ohne dass eine nachweisbare Veränderung in den Gebilden des Auges vorhanden war, der dreiwöchentliche Kurgebrauch von Gastein hatte das Leiden bedeutend gebessert.

g) Alle Formen von Hysterie finden in den indifferenten Thermen zuweilen Besserung.

Wie wir in Bezug auf die sub 1 angeführten Krankheitsformen, nämlich in Bezug auf die für alle indifferenten Thermen indicirten Leiden in der Anordnung sehr häufig zwischen einer indifferenten Therme, oder einer Schwefel- oder Sooltherme schwanken dürften, so wird auch bei den unter 2 gruppirten Krankheitsformen oft die Wahl zwischen einer indifferenten Alpentherme und einem Eisenwasser oder Seebade schwanken. Die Differenzirung ist nur in den äussersten Grenzen möglich. Das Eisenwasser muss vorgezogen werden, wo wirklich Blutverluste vorangegangen sind, wo die Zeichen der Anämie im Vordergrunde stehen, und alle Nervenerscheinungen sich nur als Ausläufer des Blutmangels erkennen lassen. Für ein Seebad passen nur minder hochgradige Nervenleiden, und nur in Individuen, welche noch ziemlich kräftig und gegen die Kälte reactionsfähig sind. Individuen, bei welchen das Nervenleiden vorzüglich in die Erscheinung tritt, bei denen bei sonstigem Wohlbefinden, vorzüglich die Nervenfunction in einem grössern oder kleinern Kreise darnieder liegt, können die Wiederbelebung der Nervenenergie am besten von der indifferenten Gebirgstherme erwarten. Sehr häufig wird die Entscheidung dem Arzte sehr schwer, und nur die Berücksichtigung aller Verhältnisse kann bei der Wahl massgebend sein.

Als den vorzüglichsten Repräsentanten indifferenter Alpenthermen, welcher allen sub 1 und 2 angegebenen Heilindicationen entsprechen kann, nennen wir

Gastein.

Wildbad Gastein liegt im Herzogthume Salzburg, am Nordabhange des Hauptzuges der norischen Alpen in einem engen von 7 — 10000′ hohen Bergen überragten Thale, 3051′ über dem Meere.

Die Quellen brechen am Fusse des Graukogels aus dem Gneiss hervor, ihre Zahl ist mit der in neuester Zeit erschürften Quelle 8, sie differiren von $38\frac{1}{2}^0$ R., Temperatur der Hauptquelle, bis 28^0, Temperatur der Wasserfallquelle. Alle Quellen sind gleich zusammengesetzt.

Analyse von Wolff in 10000 Th. Wasser.

Schwefelsaures Natron	1,97511
Chlornatrium	0,47645
Kohlensaures Natron	0,05242
Schwefelsaures Kali	0,01412
Kohlensaure Kalkerde	0,47406
Kohlensaure Magnesia	0,03601
Phosphorsaure Thonerde	0,05374
Kohlensaures Eisenoxydul	0,06769
Kohlens. Manganoxydul	0,02618
Kieselsäure	0,31458
Summe d. f. Bestandtheile	3,49036
Kohlensäure der Sesquicarbonate	0,06688
	3,55724
oder in 1 Pfunde	2,40897

In 100 Raumtheilen Thermalgas fand Wolff

Sauerstoff	30,888
Stickstoff	69,112
	100,000

Das Wasser von Gastein wird vorzüglich zu Bädern verwendet, die Trinkkur steht sehr im Hintergrunde. Die Bäder werden in Separatbädern und zwar in sehr geräumigen, in den Boden eingelassenen Wannen genommen. Das Wasser wird auch mittelst Röhren in den eine Stunde entfernten und 500′ tiefer gelegenen Marktflecken Hofgastein geleitet.

In Wildbad-Gastein kommt ausser dem Wasser die Eigenthümlichkeit seiner Lage und die Höhe über dem Meere in Betracht. Der Kurort liegt mitten in einer grossartigen Alpennatur, in der Nähe hoher die Schneegrenze überragender Berge, und hat alle Vortheile und Unannehmlichkeiten eines Alpenklimas.

Die von Burkhardt zusammengestellten meteorologischen Beobachtungen von 3 Jahren (1854—55—56) ergeben nach Mühri folgende Mittelresultate:

In Bezug auf die Temperatur. Die grösste Sommerwärme während der Beobachtungszeit war 24°, die grösste Winterkälte — 18°, die grösste Schwankung innerhalb dieser 3 Jahre betrug 42°. Die mittlere Temperatur ergibt für Mai 8,9°, Juni 10,1°, Juli 11,3°, August 10,8°. September 9,1°, October 9,1°. Der Umfang der monatlichen Oscillationen ist für Mai 16,6°, Juni 17,4°, Juli 16,0°, August 15,5°, September 18,6°, October 15,2°. Diese Schwankungen sind insbesondere für die Frühling- und Herbstmonate um 4 — 6° geringer als in Wien. Nach Mühri darf man aus der senkrechten Erhebung Gasteins schliessen, dass die Temperaturverhältnisse um 4° R. niedriger stehen als in Wien, es ist als mittlere Temperatur des Jahres anzunehmen + 4 — 5° als mittlere Temperatur des Winters —4°, als mittlere Temperatur des Sommers + 12° R.

Der Barometerstand ist in Gastein im Mittel 300‴ = 25″ die grösste Differenz war im October 9,90‴, die kleinste im Juli 5,86‴, in Wien sind die Schwankungen um fast 2‴ grösser.

Die herrschenden Winde sind wegen der abgeschlossenen von Bergen umgebenen Lage sehr untergeordnet, man findet nur locale Süd- und Südostwinde.

Die Regenmenge ist weit grösser als im Tieflande und auf eine grössere Anzahl von Tage vertheilt. Die Regenmenge war am grössten im Juni und Juli 68‴ und 74‴, die Zahl der Regentage im Mittel im Juni 21, im Juli 22 Tage, während in Wien als Mittel für diese Monate 13 Tage entfallen. Dagegen sind in Gastein grosse Niederschläge während eines Tages selten.

Der Ozongehalt der Atmosphäre ist bedeutend erhöht,

das Mittel des Ozongehaltes ist während der Sommermonate in Gastein 6—7 und in Wien 2—3.

Der Witterungsverlauf ist nach Burkhardt im Allgemeinen der des Alpenklimas. Der Winter beginnt selten vor der 2. Hälfte des Novembers und endet im März, in der 2. Hälfte des Aprils sind Tage mit 11—16° gerade nicht selten. Nach Mühri sind hier schon 3 wesentliche Formen des Alpenklimas wirksam. 1. Abnahme der Temperatur mit geringerem Umfange der Oscillationen. 2. Die hohe Saturation der Luft mit Wasserdampf und dadurch die vielen Regentage, 3. geringerer Barometerdruck um fast 3 Zoll.

Als Folgen dieser klimatischen Verhältnisse müssen schon physiologische Wirkungen von grosser Bedeutung erwartet werden; die dünne Luft steigert das mechanische Respirationsgeschäft, der verminderte Druck der Luftsäule veranlasst eine lebhaftere Circulation in der Körper oberfläche. Die gesteigerte periphärische Circulation veranlasst eine grössere Wärmeabgabe, und um diese zu ersetzen muss die Wärmeerzeugung, die Verbrennung und die zum Ersatze nöthige Stoffaufnahme vermehrt werden.

Wie weit diese Factoren sich an den Heilwirkungen von Gastein betheiligen, ob sie allein den therapeutischen Unterschied zwischen den Thermen von Gastein und andern minder hoch gelegenen indifferenten Thermen bedingen, ist heute noch nicht zu entscheiden.

In Bezug auf die physiologischen Wirkungen der Bäder von Gastein fehlen noch umfassende Beobachtungen. Aus allem was bisher mit vorurtheilsfreiem Blicke beobachtet wurde ergiebt sich, dass das Bad keine auffallenden von andern Thermalbädern verschiedenen physiologischen Wirkungen übe, das eigenthümlich aufregende gefährliche Element, welches beim Gebrauche dieser Bäder gefürchtet wird, steckt wohl nur in den Köpfen ängstlicher Aerzte und Laien.

Am besten wird diese die Bäder nach Minuten bemessende Aengstlichkeit durch die im Spitale herrschende Badepraxis widerlegt, da daselbst die Bäder häufig 2mal im Tage und je eine Stunde für die Dauer des Bades bei 28° R. genommen werden. Härdtl liess einen Kranken trotz eines Aortenklappenfehlers baden, und hatte guten Erfolg. Hönigsberg theilt 13 Fälle mit wo Herzfehler mit der Krankheitsform, für welche Gastein gebraucht wurde, complicirt waren, darunter waren 2 Weiber mit

Hemiplegie nach Apoplexie; in einem dieser Fälle war eine Insufficienz der Bicuspidalklappe mit Hypertrophie des linken Herzens vorhanden und die Hämorrhagie erst wenige Wochen vor dem Kurgebrauche erfolgt, in diesem wie in mehreren andern der erwähnten 13 Fälle hatte der Kurgebrauch einen sehr günstigen Erfolg. In keinem der Fälle hatte das Bad gefährliche Symptome hervorgerufen.

Diese Fälle beweisen, dass in den Bädern zum mindesten kein besonders erregender Factor vorhanden sei, und dass der Gebrauch derselben eben nur jene Vorsicht fordere, die der Gebrauch von Thermalbädern überhaupt von jedem gewissenhaften Arzte erheischt.

Für Gastein indicirt sind alle für den Gebrauch der indifferenten Thermen (S. 638—645) näher detaillirten Krankheitsformen, es findet jetzt seine häufigste Anwendung bei den oben beschriebenen Sensibilitäts- wie Motilitätsneurosen, und als ein die gesunkene Energie des Gesammtnervensystems restaurirendes Mittel, es kann aber auch in allen für Thermalwässer überhaupt indicirten Krankheitsformen, wo es sich um Anregung der Hautthätigkeit, um Resorption eines vorhandenen Exsudates handelt, wie bei allen Formen von Rheuma, bei Gicht in schwächlichen herabgekommenen Individuen, ferner zur Resorption gichtischer, rheumatischer, oder traumatischer Exsudate in Gelenken, Beinhaut, Muskel und Zellgewebe, und bei den dadurch veranlassten Bewegungsstörungen seine begründete Anzeige finden.

Die Lage Gasteins in einem sehr engen fast schluchtförmigen Thale gestattet nur eine beschränkte Ausdehnung, es kann sich daselbst kein luxuriöses Badeleben entfalten, was für die Gastein besuchenden Kranken um so zweckmässiger ist. Die grossartige erhabene Alpennatur ist hier Alleinherrscherin, durch ihren erhebenden Einfluss auf die Phantasie vermag sie unzweifelhaft anregend zu wirken, und manches in der Studirstube oder in der drückenden Atmosphäre des Stadtlebens grossgezogene Nervenleiden weicht schon ihrer erfrischenden belebenden Einwirkung.

Die Kureinrichtungen sind nach jeder Richtung entsprechend.

Pfäfers und Ragaz.

Die aus mehreren düstern Kloster ähnlichen Gebäuden bestehende Kuranstalt Pfäfers liegt in der Schweiz, an der süd-

östlichen Grenze des Cantons St. Gallen gegen Graubündten, in einer grossartig wild romantischen, von dem kleinen Flüsschen Tamina durchbrausten Bergschlucht, 2130′ über dem Meere und im Umkreise von einigen Meilen von 6—8000′ hohen Bergen umgeben. Unmittelbar hinter der Kuranstalt wird die Schlucht immer enger, die schwarzen Felswände rücken immer mehr aneinander, auf einem in die Felswand getriebenen und an denselben mit eisernen Klammern befestigten Bretterstege, zu Füssen einen jähen Abgrund, in welchem die Tamina tobt, über sich nur einen schmalen Himmelsstreifen, der durch die sich fast berührenden Felswände hereinblickt, gelangt man zu dem Quellenursprunge, welcher sich schon durch Dampfausströmungen kenntlich macht. Es entspringen übereinander in verschiedener Höhe der senkrechten Felswand 3 Quellen, von welchen die mittlere Quelle, der sogenannte Kessel, die wasserreichste ist und eine Temperatur von 30° R. besitzt. Die unterste, im Niveau der Tamina entspringende Quelle 30,5°, wird nur in wasserarmen Jahren benützt. Die oberste Quelle bleibt in trockenen Jahren ganz aus, die mittlere und unterste fliessen während der Sommermonate am stärksten, im Winter bleiben sie zuweilen ganz aus. Die Quellen kommen wahrscheinlich vom Calanda, einem 8643′ hohen Gebirgsstocke der Tädigruppe der graubündtner Alpen. Der Gebirgsstock, aus welchem sie entspringen besteht aus festem glasartig brechenden Kalkstein, welcher vom Wasser, zumal wenn dasselbe keine Kohlensäure hat, wenig ergriffen wird.

Analyse nach Pagenstecher.

Schwefelsaures Natron	0,242
Schwefelsaures Kali	0,004
Chlornatrium	0,268
Schwefelsaurer Kalk	0,027
Kohlensaurer Kalk	0,910
Kohlensaure Magnesia	0,147
Chlormagnesium	0,048
Kohlensaures Eisenoxydul	0,006
Kieselsäure	0,140
Summe d. f. Bestandtheile	1,792

In 100 Uncen Wasser fand Pagenstecher 5 K. Z. atmosphärische Luft und 4,15 K. Z. Kohlensäure.

Das Wasser wird von den Quellen nach der 682′ entfernten Kuranstalt Pfäfers, und in einer 13000′ langen Röhrenleitung nach Ragatz geleitet.

Ragatz, eine Eisenbahnstation zwischen Rorschach und Chur, liegt 5/8 Stunden von Pfäfers entfernt in einem breiten sonnigen vom Rhein durchströmten Thale, 2000′ über der Meeresfläche. Das Thal ist von hohen Bergen eingeschlossen und dadurch vor rauhen Winden geschützt. Das Rheinthal von Ragatz hat keine Aehnlichkeit mit dem engen in sich abgeschlossenen ziemlich düstern Pfäfers, es vereinigt nach Vogt alle Vortheile und Annehmlichkeiten einer Alpengegend mit denen einer sonnigen Ebene und ist in dieser Beziehung und durch seine gegen Winde geschützte Lage mit der Gegend von Interlaken im Berner Unterlande zu vergleichen.

Wegen der freundlichen sonnigen Lage ziehen die meisten Kranken den Aufenthalt in Ragatz jenem in Pfäfers vor; für sehr zarte schwächliche Kranke, für Individualitäten bei welchen von der überaus düstern Färbung von Pfäfers Verstimmung zu besorgen ist, muss das heiter gelegene Ragatz unbedingt vorgezogen werden. Pfäfers dagegen hat vor jenem voraus, dass es 600′ höher liegt, dass es dem Ursprunge der Quellen näher liegt und das Badewasser daselbst eine höhere Temperatur besitzt. Das Thermalwasser, welches an dem Ursprunge fast 30° warm ist, hat in Pfäfers 29,5° und gelangt nach Ragatz mit der Temperatur von 27,6°.

Die Wirkungen von Pfäfers und Ragatz sind mit jenen von Gastein vollkommen identisch und es gelten hier abermals alle für hochgelegene indifferente Thermen festgestellten Indicationen.

Der innere Gebrauch des Wassers ist hier minder untergeordnet als in Gastein, das Wasser wird viel getrunken von 4—8 Gläsern, und soll sich bei chronischem Magen- und Darmcatarrh, ferner bei Blasencatarrh sehr günstig bewähren.

Die Kureinrichtungen sind, zumal in Ragatz, sehr gut, der Wasserreichthum ist so gross, dass sowohl in Ragatz wie in Pfäfers das Badewasser in die grossen Badewannen während des Bades ununterbrochen ein und ausströmt. Die Dauer der Bäder ist 1/2—1 Stunde, man badet im Allgemeinen 2mal täglich. In jedem Badebassin befindet sich eine Douche, welche der Badende nach Belieben auf jeden Theil des Körpers in verschiedener Stärke anwenden kann.

Das Klima in Pfäfers ist feucht und neblig, die Sonne bescheint selbst in den hohen Sommermonaten die Schlucht, in welcher die Kuranstalt liegt, nur wenige Stunden im Tage, im Juli meist nur von 11—3 Uhr. Regen ist sehr häufig. Diese klimatischen Verhältnisse tragen dazu bei, den ohnediess düsteren Aufenthalt noch unfreundlicher zu machen.

Wildbad.

Wildbad, seit dem Mittelalter als Kurort gekannt, hat sich in den letzten 20 Jahren aus einer bescheidenen Stellung zu einem Kurorte ersten Ranges emporgearbeitet. Es dankt dieses nebst der reizenden Lage und der Bedeutung seiner Quellen, seinen ganz musterhaften Kureinrichtungen. Das Städtchen Wildbad im Schwarzwaldkreise von Würtemberg, 6 Meilen von Stuttgart, 3 Meilen von Baden-Baden und ebensoweit von der Badischen Eisenbahnstation Wilferding entfernt, liegt in einem ziemlich engen von dicht bewaldeten Höhen eingeschlossenen von dem Flüsschen Enz durchströmten Thale, 1333′ über dem Meere. Am obersten Ende des langgestreckten Städtchens liegt das Kur- und Badehaus, Badhôtel, unmittelbar über dem Ursprunge der Quellen. Die Zahl der hier entspringenden Mineralquellen ist sehr gross, einige entspringen aus den Spalten des Granits, andere sind Ergebniss artesischer Bohrungen, man braucht nur 60—100′ tief zu graben, um neue Quellen zu entdecken. Die gleich zusammengesetzten Quellen differiren zwischen 30° und 26° R.

Analyse nach Fehling.

Schwefelsaures Natron	0,29
Schwefelsaures Kali	0,10
Chlornatrium	1,80
Kohlensaures Natron	0,83
Kohlensaure Magnesia	0,07
Kohlensaurer Kalk	0,73
Kohlensaures Eisen- u. Maganoxydul	0,02
Kieselsäure	0,48
Summe d. f. Bestandtheile	4,35

Diese Analyse bezieht sich auf das Wasser der Trinkquelle, alle andern Quellen sind nahezu gleich zusammengesetzt.

Mit dem Thermalwasser steigen immer kleinere nnd grössere Gasblasen empor. Auch dieses Gasgemenge ist in den verschiedenen Quellen identisch zusammengesetzt. Im Frauenbade Nr. 6 enthält es in 100 Raumtheilen:

Kohlensäure	1,9
Sauerstoff	2,2
Stickgas	95,9
Summe d. f. Bestandth.	100,00

Wie in Gastein nnd Pfäfers ist auch hier das Baden der vorwaltende Bestandtheil der Kur. Der grosse Reichthum an Wasser, ferner die natürliche Badewärme der Quellen gestattet hier sehr zweckmässige Badeeinrichtungen. Das grosse mustergiltig eingerichtete Badehaus besitzt eine Anzahl Einzelnbäder und mehrere grosse nach Geschlechtern getrennte Gesellschaftsbäder. Jedes Bad hat seine eigene Quellader, die grösseren Piscinen haben deren mehrere. Der Granit, aus welchem die Quelle entspringt, bildet den Boden der Badebassins, sowohl in den Einzeln- wie in den Gesammtbädern, die Unebenheiten des Granits sind durch Sand ausgeglichen. Die Bassins differiren wie die Quellen selbst von 25—30°. Der ununterbrochene Zu- und Abfluss des Wassers, die immer gleichmässige Temperatur, die freie Beweglichkeit, welche der grosse Piscinenraum gestattet, endlich die Behaglichkeit dieser Bäder in dem krystallhellen, bis auf den Sand oder Granitboden durchsichtigen, durch das fortwährende Strömen der Quelle in leichte Bewegung gesetzte Wasser, tragen gewiss zur günstigen Einwirkung dieser Bäder vieles bei.

Die Indicationen stimmen im Allgemeinen mit jenen überein, die für Gastein und Pfäfers gelten. Das grösste Contingent der in Wildbad behandelten Krankheitsformen bilden Paresen und Paralysen. Besserung und Heilung finden rheumatische Lähmungen, Lähmungen in Folge von Verletzungen, ferner solche, die nach schweren Entbindungen zurückgeblieben sind. Bei beginnender tabes dorsualis ist Besserung zu erreichen, oft bleibt der Prozess noch viele Jahre stationär. Neuralgien werden häufig gebessert.

Wildbad ist sehr freundlich gelegen, die Umgebungen sind reizend, haben aber durchaus nichts von dem grossartigen aber auch düstern Charakter einer gewaltigen Alpennatur. Mit den Reizen eines stillen behaglichen Landaufenthaltes verbindet Wildbad allen Comfort eines eleganten Bades. Die geringe Höhe der

Lage, die Möglichkeit ohne grosse Anstrengung weitere Spaziergänge zu machen, lassen es für zarte, schwache, etwas ängstliche und mit zu erregter Phantasie begabte Kranke sowohl Pfäfers als Gastein vorziehen.

Das Römerbad Tüffer.

Das bereits von den Römern benützte Bad Tüffer liegt im südlichen Theile von Steiermark an der von Wien nach Triest führenden Eisenbahn, 2½ Meilen von Cilli entfernt, auf einer waldigen Höhe, dem Senosék, welche das unter ihr gelegene von dem Sannflusse durchströmte freundliche Thal überblickt. Die Höhe über dem adriatischen Meere beträgt 755′. Die Quellen, 3 an der Zahl, entspringen am Fusse des Senosék aus Dolomit, sie sind gleich zusammengesetzt und ihre Temperatur variirt nur um Bruchtheile eines Grades, diese ist 29,5—30° R.

Analyse von Hruschauer.

Kohlensaurer Kalk	0,249
Kohlensaure Magnesia	0,057
Kohlensaures Eisenoxydul	Spuren
Schwefelsaures Natron	0,209
Chlornatrium	0,428
Schwefelsaurer Kalk	0,140
Chlormagnesium	0,299
Kieselsäure	0,632
Summe d. f. Bestandtheile	1,978
Kohlensäure	2,9 gr.

Das Wasser wird zu Badezwecken in 2 Vollbädern, dem Römerbade und dem Fürstenbade, und in Seperatbädern benützt. Die wohleingerichteten Bassins sind sehr geräumig, das Römerbad hat 440 Quadratfuss Flächeninhalt und fasst bei gewöhnlicher Wasserhöhe von 4½′ 1900 Kubikfuss. Das Thermalwasser fliesst ununterbrochen zu und ab. Das Bassin wird 2mal in 24 Stunden ganz abgelassen und gereinigt.

Tüffer ist in seiner Zusammensetzung mit den früher genannten Thermalbädern ganz gleich. Mit Pfäfers und Wildbad steht es auch in Bezug auf Temperatur gleich, diese entspricht der gewöhnlichen Badetemperatur und das Wasser kann unmit-

telbar bei seinem Austritte aus der Quelle zu Badezwecken benützt werden. Von Gastein und Pfäfers unterscheidet es sich vorzüglich durch seine viel tiefere Lage, wodurch manche klimatische Factoren von unzweifelhafter physiologischer Bedeutung, wie insbesondere der verminderte Luftdruck und die zu häufigen Inspirationen zwingende Luftverdünnung nicht mehr in Rechnung kommen.

Tüffer geniesst aber durch seine Lage im Gebirge die Vortheile einer guten kräftigen Gebirgsluft, vermag kräftigend und restaurirend auf den Gesammtorganismus zu wirken, und leichtere Formen von Anämie zu heben, und in den mit Anämie vergesellschafteten Nervenaffectionen, insbesondere bei allgemeiner nervöser Reizbarkeit, den vortheilhaften Einfluss der beruhigenden Thermalbäder zu unterstützen, insbesondere bewährt sich dieser combinirte Einfluss der guten Luft und der Thermalbäder bei allen Formen von Hysterie, wenn zugleich Störungen in der Sexualsphäre, insbesondere Menstruationsanomalien in Folge vorausgegangener Exsudationsprozesse mit vorhanden sind. Unter den für Tüffer indicirten Frauenkrankheiten hebt Leidesdorf besonders hervor:

1. Chronische Metritis. Durch das Bad wird nach Leidesdorf die Gefässthätigkeit des Uterus erhöht, und dadurch die regressive Metamorphose des erkrankten Gewebes eingeleitet. Das Volumen des Uterus vermindert sich, die durch das vergrösserte Organ veranlassten Druckempfindungen lassen nach. Die Menstruationsanomalien, die nach Art und Grad des Leidens verschieden sein können, Amenorrhoe, Dysmenorrhoe und selbst Menorrhagie schwinden, der begleitende Uterinalcatarrh bessert sich. Bei chronischer Metritis wird auch die aufsteigende Douche angewendet.

2. Oophoralgie, welche nach Leidesdorf meist bei hysterischen Frauen vorkommt, sich durch mehr oder weniger heftige qualvolle Schmerzen in der Gegend der breiten Mutterbänder kund giebt und gewöhlich auf Catarrh der Eierstöcke beruhet, daher theils als entzündliches theils als neuralgisches Leiden zu betrachten ist. Diese Schmerzen wurden wiederholt theils während, häufiger aber längere Zeit nach der Badekur gebessert.

3. Exsudatreste um die Gebärmutter, in Folge von Perimetritis, Intra- und Retroperitonealexsudate nach Puerperalprocessen werden durch den Badegebrauch rasch resorbirt.

Wie natürlich werden auch die durch solche Exsudate erfolgten Functionsstörungen, wie Bewegungsstörungen, Lähmungen durch den Gebrauch der Bäder gebessert und geheilt.

Rheumatische Affectionen, Muskelrheumatismus, Gelenksanschwellungen, rheumatische Neuralgien, Bewegungshemmungen, Lähmungen in Folge rheumatischer Ausschwitzungen finden gleichfalls in dem Gebrauche von Tüffer Besserung und Heilung.

Die Lage von Tüffer ist reizend, das Klima ist milde, die Kuranstalt besteht aus einigen entsprechend eingerichteten Häusern.

Neuhaus.

Die kleine aus einigen Häusern bestehende Kuranstalt liegt gleichfalls im Süden von Steiermark, 7/4 Stunden von Cilli entfernt in einem schönen nur gegen Südost offenem von einer dicht bewaldeten Gebirgskette umgebenen Thale. Die Thermalquelle kommt aus Molassensandstein und hat bei ihrem Hervorkommen die Temperatur von 28° R.

Analyse von Hruschauer.

Kohlensaurer Natron	0,046	
Kohlensaure Magnesia	0,694	
Kohlensaurer Kalk	1,178	
Schwefelsaures Natron	0,135	
Schwefelsaures Kali	0,098	
Chlornatrium	0,017	
Kohlensaures Eisenoxydul		
Thonerde, Kieselsäure	Spuren	
Summe d. f. Bestandtheile	2,168	
Freie Kohlensäure	0,892	K. Z.
Halbgebundene Kohlensäure	1,792	

Das Wasser der Quelle fliesst in 2 wohleingerichtete Bassins, es werden meist Bassinbäder genommen, und zwar wird häufig 2mal täglich von 1/4—1 ganzen Stunde gebadet.

Die Lage von Neuhaus ist sehr freundlich, die Luft ist frisch und kräftigend, das Klima sehr milde, und die Kureinrichtungen insbesondere die Badeeinrichtungen sind vollkommen entsprechend, Von Tüffer unterscheidet sich die Quelle bloss durch die etwas

geringere Temperatur des Wassers, doch gelten im Allgemeinen dieselben Indicationen für Neuhaus wie für Tüffer.

Neuhaus besitzt auch eine Molkenanstalt.

Landeck

die Stadt liegt in Schlesien, in der Grafschaft Glatz, 3 Meilen von Glatz entfernt. Eine Viertelstunde östlich von der Stadt liegt der Kurort aus einer Reihe schöner durch Parkanlagen getrennter Häuser bestehend in einem herrlichen von der Biela durchströmten Gebirgsthale, nach Ost, Süd und West von hohen Bergen umschlossen, 1398′ ü. M.

Es entspringen daselbst aus Gneiss 6 Mineralquellen, welche in ihrer Mischung gleich sind und in ihrer Temperatur von 14^0 bis 23^0 differiren. Der St. Georgenbrunnen 23,4^0, die Wiesenquelle 21,2^0, Marienquelle 23^0, die Douchequelle 20,8^0, der Marianenbrunnen 16,8^0, und die Mühlquelle 14^0 R.

Analyse nach Fischer.

Schwefelsaures Natron	0,248	
Quellsaures Natron	0,286	
Chlorkalium	0,165	
Phosphorsaure Kalkerde	0,042	
Schwefelsaure Kalkerde	0,008	
Kohlensaure Kalkerde	0,081	
Kohlensaure Magnesia	0,009	
Phosphorsaure Thonerde / Eisen und Mangan	0,012	
Kieselerde	0,271	
Summe d. f. Bestandtheile	1,122	
Schwefelwasserstoff	Spuren	
Kohlensäure	0,26	K. Z.
Stickgas	0,62	

Die Wiesenquelle hat etwas mehr Schwefelwasserstoff nämlich 0,015 K. Z. in 16 Unzen.

Von den genannten 6 Quellen werden die Wiesenquelle und der Marianenbrunnen zum Trinken, und die andern Quellen zu Bädern benützt.

Das den Quellen entströmende Gas wird auch zu Inhalationen verwerthet. Als weitere Kurmittel werden noch benützt zur Trink-

kur die Molke, und zu Bädern und Cataplasmen eine Moorerde welche in 1000 Theilen 10 Theile kohlensaures Natron, schwefelsaures Natron und Chlornatrium enthält.

Landeck gehört zu den indifferenten Gebirgsthermen, steht aber den früher genannten Thermen nach durch die bei weitem geringere Temperatur seiner Quellen. Dagegen unterstützen der geringe Gehalt an Schwefelwasserstoff und die Moorbäder die Wirkung in allen Fällen, wo es sich darum handelt die Hautthätigkeit anzuregen oder vorhandene Exsudate zu resorbiren, also insbesondere bei rheumatischen und gichtischen Anschwellungen, bei den dadurch veranlassten Bewegungsstörungen, bei Anschwellungen des Uterus in Folge von chronischer Metritis bei intra- und retroperitonealen Exsudatresten.

Der innere Gebrauch des Wassers und die Inhalationen finden ihre Anwendung bei chronischen Catarrhen der Respirationsorgane, bei Lungen- und Larynxcatarrh. Landek wird auch bei Leberkrankheiten, bei Circulationsstörungen im Unterleibe empfohlen, doch dürfte da die Wirkung nicht sehr bedeutend sein.

Die hohe Lage in einer herrlichen Gebirgsgegend übt auf die Restauration des Gesammtorganismus, insbesondere auf die Nervenenergie einen wohlthuenden Einfluss. Das Klima ist etwas rauh, aber dafür die Luft frisch und anregend.

Die Kureinrichtungen sind nach jeder Richtung entsprechend.

Schlangenbad.

Der liebliche Kurort Schlangenbad liegt im Herzogthume Nassau am südlichen Abhange des Taunus in einem freundlich sonnigen abgeschlossenen von bewaldeten Bergen umgebenen Thale 900′ über dem Meere. Schlangenbad ist nur eine Meile vom Rhein und 3/4 Meilen von Schwalbach entfernt. Die Zahl der Thermalquellen die in Schwalbach entspringen ist sehr bedeutend. Man benützt 8 Quellen, eine wird zum Trinken die andern zu Badezwecken verwendet, alle Quellen sind von gleicher Zusammensetzung, ihre Temperatur differirt von 22—24,5° R.

Analyse von Fresenius.

Schwefelsaures Kali	0,091
Chlorkalium	0,004
Chlornatrium	1,825
Phosphorsaure Natron	0,004
Kohlensaures Natron	0,079
Kohlensaure Kalkerde	0,250
Kohlensaure Magnesia	0,047
Kieselerde	0,258
Summe d. f. Bestandtheile	2,558
Freie Kohlensäure	0,668

Die Quellen werden fast ausschliesslich zu Bädern verwendet, und zwar bestehen zwei Badeetablissements, das obere alte und das untere neue Badehaus, von denen jedes durch je 4 Quellen gespeist wird, man nimmt die Bäder in geräumigen Wannen, einige dieser Wannen haben die Dimensionen kleiner Bassins, so dass jede Bewegung darin gesattet ist. Man benützt in Schlangenbad eine sehr gute Molke.

Schlangenbad ist vorzüglich Frauenbad, es wird zumeist benützte in allen Formen nervöser Ueberreizung, in allen Formen von Hysterie insbesondere wenn damit nervöse Schmerzen in der Sexualsphäre, Oophoralgie oder nervöse Dysmenorrhöe verbunden sind, ferner bei Exsudatresten in oder um den Uterus und bei den dadurch veranlassten Functionsstörungen, in zarten, schwächlichen, sehr reizbaren Individuen wo jedes energische, Reactionserscheinungen veranlassende Mittel nicht gut vertragen wird.

Die gute frische Gebirgsluft kräftigt den Gesammtorganismus der ländlich ruhige Aufenthalt in dem reizenden idyllischen Thale wirkt beruhigend auf das gereizte Nervensystem, die lauen Thermalbäder unterstützen diese Wirkung und begünstigen die Resorption vorhandener Exsudate. Die Molke dient als wesentliches Unterstützungsmittel zur Kräftigung des Organismus. Das Klima ist sehr milde, die das Thal ringsumschliessenden Berge halten die rauhen Winde und jeden raschen Temperaturwechsel ab. Der Kurort vereinigt mit den Vortheilen eines ächt ländlichen Aufenthaltes, allen Comfort eines nach jeder Richtung vortrefflich eingerichteten Badeortes. Von Bedeutung ist die Nähe von Schwalbach. Anämische Kranke mit sehr erregtem Nervensystem beginnen ihre Kur in Schlangenbad und erst wenn die nervöse Erregtheit gemindert ist, wird die Behandlung in Schwalbach fortgesetzt.

Johannisbad.

Im Nordosten Böhmens sehr nahe der schlesischen Grenze am Fuss des Schwarzenberges, einem Ausläufer des Riesengebirges liegt das freundlich stille Johannisbad in einem eng geschlossenen nur nach Südost offenen, von den herrlichsten Tannen- Fichten- und Buchenwäldern eingesäumten Thale fast 2000′ ü. M. Es entspringt daselbst eine Quelle mit reichem Wassergehalt, der Sprudel.

Analyse nach Wolff.

Kohlensaurer Kalk	1,020
Kohlensaures Natron	0,283
Kohlensaure Magnesia	0,251
Kohlensaurer Strontian	0,004
Schwefelsaures Natron	0,080
Schwefelsaures Kali	0,063
Chlornatrium	0,025
Kieselerde	0,312
Org. Subtanz	0,002
Summe d. f. Bestandtheile	2,089
Kohlensäure	1,307
Stickstoff	0,622
Sauerstoff	0,118
Temperatur	23° R.

Das Gasgemenge, welches sich aus der Quelle in zahlreichen Blasen entwickelt enthält in 100 V. Stickstoff 83,97 Sauerstoffe 15,93, Kohlensäure 0,09.

Das Wasser wird fast nur zu Badezwecken verwendet und zwar in Bassinbädern, in welche das Wasser unmittelbar aus den Quellen gelangt und in Wannen in welche das früher auf eine höhere Temperatur gebrauchte Wasser durch Röhren fliesst. In dem Badehause sind auch zweckmässige Douchenvorrichtungen und ein russisches Dampfbad.

Die Bäder des Johannisbades vermögen, da ihre Temperatur nicht bedeutend, keine energische Einwirkung auf die Körperoberfläche und auf die peripherische Circulation zu üben, sie werden vorzüglich günstig wirken zur Beruhigung eines überreizten Nervensystems, sie werden nach dieser Richtung die günstigen Wirkungen unterstützen welche der Aufenthalt in einem hoch gelegenen stillen friedlichen von allen geselligen Aufregungen abgeschlossenen Gebirgsthale zu üben vermag. Johannisbad gehört nach Löschner's Ausspruch „unter die wohlthuendsten Punkte

und Aufenthalte für alle jene, welche ausruhen wollen, von anstrengender Beschäftigung, beim Genusse frischer balsamiger Luft, zum Wiederersatze verbrauchter Blutkügelchen, zur Kräftigung abgespannter Nerven, zur Erfrischung des Gemüthes und Aufrichtung des ermatteten Geistes." In der Nähe von Johannisbad etwa 1000 Schritt vom Sprudel entfernt, entspringt eine sogenannte Eisenquelle, sie enthält nach Wolff im Pfunde 1.74 feste Bestandtheile, mit 0,029 doppelt kohlensaurem Eisenoxydul. Der Kohlensäuregehalt ist quantitativ nicht bestimmt soll aber nur gering sein, die Temperatur der Quelle ist 6° R. Von dieser Quelle dürften sich nach dieser Analyse keine grossen therapeutischen Erfolge erwarten lassen.

Die Einrichtungen der kleinen Kuranstalt bessern sich mit jedem Jahre, und da sie wegen ihrer reizenden Lage auch von Touristen viel besucht wird, beginnt sie allmählig in weitern Kreisen gekannt und gewürdigt zu werden

Tobelbad

in Steiermark 1½ Fahrstunden von Gratz entfernt, liegt in einem anmuthigen zwischen dicht bewaldeten Bergrücken eingeschlossenen Thale 1047′ ü. M. Es entspringen daselbst 2 gleich zusammengesetzte Quellen, die obere nördliche mit 20°, die untere südliche hat am Ursprunge 23°.

Analyse nach Schrötter.

Kohlensaurer Kalk	1,632
Kohlensaures Natron	0,921
Schwefelsaures Natron	0,167
Schwefelsaurer Kalk	0,930
Schwefelsaure Magnesia	0,640
Chlorcalcium	0,398
Kieselerde	0,133
Summe d. f. Bestandtheile	4,821

Aus der Quelle entwickelt sich reichlich Gas, welches bis auf eine sehr geringe Menge Kohlensäure sich als reines Stickstoffgas erweist.

Das Wasser wird nur zu Badezwecken verwendet, und zwar besteht ein warmes Bassinbad in welchem die untere Quelle auf

28^0 erhizt benützt wird, das Ludwigsbad in welchem das Wasser der untern Quelle mit seiner natürlichen Wärme von 23^0 benützt wird und das kalte Vollbad, welches von dem 20^0 warmen Wasser der obern Quelle gespeist wird. Ausserdem werden noch Wannenbäder, Douche- und Regenbäder benützt.

Tobelbad steht mit Johannisbad gleich, letzteres hat den Vortheil der höhern Lage voraus. Es dient wie Johannisbad zur Beruhigung überreizter Nerven, zur Erfrischung und Kräftigung nach körperlichen und geistigen Anstrengungen. Auch bei manchen Frauenkrankheiten, bei leichten Graden von chronischer Metritis und den damit verbundenen Folgeleiden kann es mit Nutzen angewendet werden. Doch werden in solchen Fällen die wärmern und darum auch wirksameren Steierischen Akratothermen Tüffer und Neuhaus vorgezogen.

Die Kureinrichtungen sind in dem wie Neuhaus den Ständen Steiermarks gehörigen Tobelbade nach jeder Richtung entsprechend.

Liebenzell.

Das Städchen Liebenzell liegt in Würtemberg zwischen Calw. und Pforzheim 2 Meilen von Wildbad entfernt, in einem von steilen Bergen umgebenen tiefen Schwarzwaldthale 993′ ü. M. Die kleine Kuranstalt, das Zellerbad, ist von dem Städtchen durch den Fluss Nagold getrennt. Es entspringen hier 3 Quellen von gleicher Zusammensetzung mit der Temperatur von 18—20^0 R.

Analyse nach Naschold.

Schwefelsaures Natron	0,609
Chlornatrium	5,197
Kohlensaures Natron	0,800
Kohlensaurer Kalk	0,820
Eisenoxyd	0,090
Kieselsäure	0,410
Summe d. f. Bestandth.	7,926

Das aus den Quellen aufsteigende Gas enthält in 100 V. 51,8 Co_2, 44,71 N. und 4,25 O.

Das Wasser wird getrunken, aber vorzüglich erwärmt in Einzelbädern zu Badezwecken benützt. Es wird wie die andern

indifferenten Quellen bei nervöser Ueberreizung, bei Hysterie, bei leichtern Formen von Uterusinfarct angewendet. Früher genoss es einen Ruf gegen Sterilität. Der geringe Gehalt an Kochsalz dürfte auch auf leichtere Formen von Catarrhen in scrofulösen Individuen günstig einwirken. Es bestehen 2 Badeanstalten mit entsprechenden Wohnungen. Die schöne Lage, die gute Gebirgsluft, die Ruhe und Abgeschiedenheit, sind auch hier die wirksamsten Unterstützungsmittel für gute Kurerfolge.

Teplitz.

Teplitz mit dem nur durch eine Brücke von ihm getrennten Dorfe Schönau liegt im Norden Böhmens in einer weiten Thalebene, die im Norden und Westen durch das Erzgebirge begrenzt wird, 648′ über der Meeresfläche. Die Quellen entspringen aus Syenitporphyr, ihre Zahl ist beträchtlich, sie sind qualitativ wie quantitativ gleich zusammengesetzt, differiren nur in Bezug auf Temperatur von 39,5°—21,3° R. Die heisseren Quellen mit Ausnahme der bloss 21,3° kühlen Gartenquelle entspringen in Teplitz, die minder heissen Quellen entspringen in Schönau. Die wichtigsten Quellen sind in Teplitz: die Hauptquelle die wasserreichste und heisseste Quelle mit 39,5°, die städtische Frauen-Badquelle 38,5°, die fürstliche Frauenbadquelle 37°, die Sandbadquelle 35,5° und die aus mehreren kleinen Quellen bestehende Gartenquelle 21,3°. Die 4 erstgenannten Quellen versehen das Stadtbad, das Sophienbad, das Fürstenbad, das Gartenbad und das Herrenbad. Die Gartenquelle wird zum Trinken benützt.

In Schönau entspringen: die Steinbadquelle mit 30°, die Schlangenbadquelle 32°, die Neubadquelle mit 35°, die Stephansbadquelle 28—29°, die Militärbadquelle 27—28°, die Wiesenquelle 25°.

Die Quellen versehen die gleichnamigen Bäder, die Wiesenquelle wird als Kühlwasser in die Stephansquelle geleitet.

Analysen der Hauptquelle nach Wolf.

Schwefelsaures Kali	0,09764
Schwefelsaures Natron	0,28912

Kohlensaures Natron	2,63464
Phosphorsaures Natron	0,01396
Fluorsilicium	0,35140
Chlornatrium	0,43324
Kohlensaurer Kalk	0,33044
Kohlensaurer Strontian	0,02671
Kohlensaure Magnesia	0,08798
Kohlensaures Eisenoxydul	0,01873
Kohlensaures Manganoxydul	0,02142
Phosphorsaure Thonerde	0,01942
Kieselerde	0,44293
Quellsäure	0,03383
Verlust	0,05301
Summe d. f. Bestandtheile	4,85448

1000 Theile des Thermalgases enthalten:

Kohlensäure	47,421
Sauerstoff	6,666
Stickstoff	945,913

Das Thermalwasser von Teplitz ist reicher an fixen Bestandtheilen als das der andern indifferenten Thermen, insbesondere unterscheidet es sich dadurch, dass ein Bestandtheil, das kohlensaure Natron hervorragend ist, doch ist dessen Quantität zu gering als dass man demselben einen hervorragenden therapeutischen Einfluss beimessen könnte. Dieser Einfluss muss um so geringer sein als die Therme fast ausschliesslich zu Bädern benützt wird, und der Salzgehalt zu unbedeutend ist, um sich an der Einwirkung auf die Haut zu betheiligen.

Dieser geringe Salzgehalt, sowie die verschwindend kleine Menge von Kohlensäure lassen die frühere Gruppirung der Thermen von Teplitz unter die alkalischen Mineralwässer neben Vichy und Ems ungerechtfertigt erscheinen. Teplitz zählt zu den indifferenten Thermen, und nimmt unter diesen durch seine hohe Temperatur den hervorragendsten Platz ein. Teplitz entspricht allen Heilindicationen, die wir für indifferente Thermen, welche nicht in hoher Gebirgslage sich befinden festgestellt haben, es wirkt auf die Hautthätigkeit, es befördert die periphäre Circulation, wirkt als kräftiger Nervenreiz und beschleunigt in hohem Grade die Resorption vorhandener Exsudate.

Als specielle Indicationen heben wir insbesondere hervor:

1. Gicht. Teplitz zählt in erster Reihe unter den unzähligen Bädern die gegen Gicht empfohlen werden, doch kann es rationeller Weise nur gegen die durch Gicht veranlassten Exsudationen empfohlen werden. Es wirkt auf die Resorption dieser Exsudate und vermag dadurch alle Folgeleiden dieser Ausschwitzungen insbesondere die verschiedensten auf solche Ausschwitzungen beruhenden Bewegungsstörungen zu heben. Auf die das Wesen der Gicht constituirende Blutveränderung, wie auf die mit Gicht vergesellschafteten und sie veranlassenden Circulationsstörungen im Unterleibe vermag Teplitz eben so wenig als irgend ein anderes Bad einzuwirken. Hier kann nur der innere Gebrauch von alkalischen und alkalisch-salinischen Mineralwässern von Nutzen sein.

2. Alle Formen von veraltetem chronischem Rheumatismus; Muskel- und Gelenksrheumatismus eben so wie die verschiedensten rheumatischen Neuralgien, insbesondere Ischialgie und Intercostalneuralgie finden in Teplitz Besserung und Heilung. Dasselbe gilt auch von allen durch rheumatische Exsudationen veranlassten Bewegungsstörungen.

3. Teplitz bewährt sich vorzüglich gegen alle nach traumatischen Einwirkungen zurückgebliebenen Exsudatreste und gegen die durch diese veranlassten Bewegungsstörungen Es begünstigt ferner die Ausstossung von Projectilresten, die Loslösung von Sequestern, die Reinigung und Heilung alter Geschwürsflächen und Wunden.

4. In Bezug auf Lähmung gilt alles bei der Feststellung der Indicationen für indifferente Thermen Gesagte: rheumatische Lähmungen, sowohl periphäre als auch centrale, Lähmungen nach traumatischen Verletzungen, nach schweren Entbindungen, Hemiplegien, nach Gehirnhämorrhagien sind vorzüglich für den Gebrauch von Teplitz angezeigt.

Schmelkes theilt einige glänzende Erfolge bei Paraplegien in Folge von Typhus mit. Bei Bleilähmungen hat er nur in jugendlichen Individuen, bei frischer Entstehung, beschränktem Sitze der Paralyse und nicht vorgerücktem Muskelschwund erfreuliche Besserung, nie aber glänzende Heilung gesehen. Schmelkes bringt die geringe Wirkung von Teplitz bei Bleilähmung mit der bei derselben verminderten

electro - musculären Contractilität in Zusammenhang, er hält Teplitz nur dann angezeigt wenn Schwefelwässer nicht vertragen werden.

Die Existenz sogenannter Reflexlähmungen ist noch zu sehr zweifelhaft und die dahin bezüglichen Fälle noch zu unklar, um dieselbe in den Kreis der Indicationen aufnehmen zu können.

5. Unzweifelhaft vermag Teplitz auch bei chronischer Metritis, bei Exsudatresten im Beckenraume nach Puerperalprocessen, bei den dadurch erfolgten Menstruationsstörungen gute Dienste zu leisten.

6. Unter den Hautkrankheiten bewährt sich Teplitz wie alle indifferenten Thermen vorzüglich bei Eczem, Prurigo und Pytiriasis.

Wie bereits erwähnt unterscheiden sich die verschiedenen Bäder bloss durch ihren verschiedenen Temperaturgrad, während sie sonst vollkommen identisch sind. Wie natürlich ist es auch nur die verschiedene Temperatur, welche einzelne Modificationen in Bezug auf die Wirksamkeit der Bäder bedingt. Dem Temperaturgrade muss auch vor allem bei Anordnung der Bäder Rechnung getragen werden, es müssen die heissen Bäder da vermieden werden, wo von der hohen Temperatur durch zu grosse Gefässerregung Nachtheil zu besorgen ist, so insbesondere bei Lähmungen nach recenten Apoplexien, bei Individuen die zu Congestionen geneigt sind, ferner bei solchen die an gesteigerter Nervenerregtheit leiden, dagegen werden, wenn diese Contraindicationen nicht vorhanden sind, die heissen Bäder bei allen jenen Krankheitsformen, wo es sich um Resorption eines Exsudates oder um Erregung der sensiblen Nervensphäre handelt, also insbesondere bei rheumatischen oder traumatischen Lähmungen ihre vorzügliche Anwendung finden.

Ein kräftiges Unterstützungsmittel in den letztgenannten Formen bietet die Douche.

Man benützt in Teplitz zu Bädern und Cataplasmen eine Moorerde, die zum grossen Theile aus Pflanzenresten besteht, die aber auch einen nicht unbeträchtlichen Gehalt an Natron, Kalk und Magnesiasalzen enthält.

Die Lage von Teplitz ist sehr angenehm, es bietet alle Vortheile der Stadt, und ist zugleich durch reizende Umgebungen ausgezeichnet, das Klima ist milde, die Kureinrichtungen sind vor-

trefflich, zumal gehören einige Badeetablissements wie Stadtbad und Neubad zu den Musteranstalten.

Warmbrunn.

Warmbrunn nimmt unter den schlesischen Bädern den hervorragendsten Platz ein. Das freundliche Städtchen liegt in einem schönen vom Zacken durchströmten breiten Thale am nördlichen Abhang des Riesengebirges, 1083′ F. über dem Meere. Es entspringen daselbst 4 Quellen aus den Spalten eines grobkörnigen Granits, die Quelle des kleinen Bassins mit 29—30⁰, die Quelle des grossen Bassins 28⁰, die Trinkquelle 30⁰ und die in einer Tiefe von 124′ erbohrte neue Quelle von 32½⁰. Die Quellen sind qualitativ und quantitativ nahezu gleich zusammengesetzt.

Analyse der neuen Quelle nach Löwig.

Schwefelsaures Natron	2,0013
Kohlensaures Natron	1,2099
Kohlensaures Kali	0,1420
Chlornatrium	0,5985
Jodnatrium	0,0330
Bromnatrium	0,0004
Kieselsäure	0,6418
Summe d. f. Bestandth.	4,6269

In allen Quellen von Warmbrunn sind Spuren von Schwefelwasserstoff enthalten, die sich durch den Geruch und zeitweilig auch durch Reagentien manifestiren, aber unwägbar sind. Wahrscheinlich ist dieser Schwefelwasserstoff nur das Resultat eines Desoxydationsprozesses im oberflächlichen Quellenlaufe. In keinem Falle berechtigt diese minimale Quantität von Schwefelwasserstoff dazu, Warmbrunn unter die Schwefelthermen zu gruppiren.

Das Wasser der Quellen wird in 3 Badehäusern zu Badezwecken benützt. Die Quelle des grossen Bassins versieht das Probsteibad, die Quelle des kleinen Bassins das Grafenbad, die neu erbohrte Quelle gibt ihr Wasser an das neue Badehaus. In den beiden alten Badehäusern werden meistens Gesellschaftsbäder genommen. Da das Wasser ziemlich knapp ist werden diese Bassins

nur einmal wöchentlich vollständig abgelassen, es ist diess ein grosser Uebelstand, dem jetzt durch das neue Badhaus, in welchem meist Wannenbäder genommen werden, nur theilweise abgeholfen ist.

Das Wasser von Warmbrunn wird auch ziemlich viel getrunken. Die geringe Menge schwefelsauren Natrons soll anregend auf die Darmthätigkeit wirken, und bei leichten Hämorrhoidalstasen günstig wirken. Zweckmässiger wird dem Wasser in solchen Fällen mit Carlsbader Salz oder ein Bitterwasser zugesetzt. Von eigentlicher Bedeutung ist in Warmbrunn die Badekur, für die Bäder gelten im Allgemeinen jene Indicationen, die wir für Teplitz festgestellt haben, also im Allgemeinen alle jene Krankheitsformen, bei welchen es gilt, die Hautthätigkeit kräftig anzuregen, oder ein oberflächliches Exsudat zu resorbiren. Teplitz hat vor Warmbrunn die höhere Temperatur voraus, die Einwirkung auf die Haut ist eine energischere, die kühleren Quellen Warmbrunns finden bei den leichteren Graden der dort aufgezählten Krankheitsformen ihre Anwendung. Warmbrunn ist ferner indicirt bei chronischer Metritis und bei den dadurch veranlassten Menstruationsanomalien und bei den verschiedensten Formen von Hysterie.

Die Dämpfe werden auch wegen der in ihnen gelösten geringen Quantität von Schwefelwasserstoff zu Inhalationen bei vorhandenen catarrhalischen Affectionen der Respirationsorgane benützt.

Die herrliche Lage Warmbrunns, die umgebende grossartige Natur trägt mit zur günstigen Einwirkung auf Nervenleiden bei. Das Klima Warmbrunns, zwar etwas milder als in den andern schlesischen Bädern ist doch ziemlich rauh. Die Kureinrichtungen sind sehr gut.

Plombières

liegt im Osten von Frankreich, an der südlichen Grenze des Vogesendepartements, in einem engen von hohen Bergen eingeschlossenen Thale der Vogesen, 1310′ über der Meeresfläche. Die Zahl der daselbst entspringenden Quellen ist sehr beträchtlich, sie sind alle nahezu gleich zusammengesetzt, differiren in Bezug auf Temperatur von 15—56° R. Die wichtigsten Thermalquellen sind die Römerbadquelle 55°—56°, Damenbadquelle 41°. Bassompièrre 48°, Kaiserbad 43°, Crucifixquelle 38°, Capucinerquelle 44°. Diese Quellen versehen viele Badeetablisse-

ments und zwar sowohl Piscinen als Einzelbäder, das Kaiserbad ist jetzt unter diesen Etablissements das vorzüglichste. Die Damenbadquelle und Crucifixquelle werden zum Trinken benützt.

Analyse nach Lheritier.

Schwefelsaures Natron	0,0820 grm.
Kieselsaures Natron	0,0818
Kieselsaures Kali	0,0040
Kieselsaurer Kalk und Magnesia	0,0320
Chlornatrium, Chlorkalium, Chlormagnesium	0,0360
Arsensaures Natron	0,0007
Kieselsäure	0,0116
Thonerde	0,0100
Organische Materie	0,0200
Summe d. f. Bestandtheile	0,2781

Die kühlern Quellen sind ebenso zusammengesetzt, mit Ausnahme einer schwach eisenhältigen Quelle la Bourdeille, sie fühlen sich seifenartig an, worauf ihr Name sources savonneuses sich bezieht, es soll diess von fein vertheilter Thonerde herrühren die sich auch aus den Quellen absetzt.

Das Thermalwasser wird vorzüglich zu Bädern benützt, doch wird auch viel getrunken. Die Bäder werden von langer Dauer 1—2 Stunden mit verschiedener Temperatur genommen, man benützt auch viele Douche und Dampfbäder, unter andern ein Dampfbad von sehr hoher Temperatur die Hölle mit 52° R.

Innerlich wird das Wasser vorzüglich bei Magen- und Darmcatarrh angewendet und wirkt vorzüglich günstig, wenn noch ein leichter Reizungszustand vorhanden ist durch die hohe Temperatur. Die Wirkung des minimalen Arsenikgehaltes, ungefähr 1 gr. auf 500 Pfund Wasser, auf welchen man in neuester Zeit die therapeutische Bedeutung von Plombières zurückführen wollte, ist natürlich mehr als problematisch.

Aeusserlich finden die Thermen ihre Anwendung in allen jenen Krankheitsformen, in welchen indifferente Thermen von hoher Temperatur angezeigt sind, sie stehen in dieser Beziehung mit Teplitz in Böhmen volkommen parallel und es gelten für Plombières alle Indicationen, die wir dort formulirt haben. In dem Ca-

pucinerbade ist ein Dampfloch, dessen Dämpfe gegen Sterilität benützt werden.

Die Umgebungen von Plombières sind freundlich, die Einrichtungen einzelner Badeetablissements sind ausgezeichnet.

Mit Plombières ähnlich zusammengesetzt und in den Wirkungen analog sind die Thermalquellen von Luxeuil und Bains, beide im Vogesendepartement, nicht sehr entfernt von Plombières und bis jetzt noch durch den altbewährten Ruf Plombières verdunkelt.

Reich an ausgezeichneten indifferenten Thermen ist die ungarische Militärgrenze, Croatien und Slavonien. Die Quellen sind bis heute nur wenig gewürdigt, ihre Kenntniss reicht kaum über die Landesgrenze hinaus. Doch werden die meisten dieser Quellen in hoffentlich nicht zu ferner Zeit einen hervorragenden Rang unter den Heilquellen Oesterreichs einnehmen.

Daruvar

liegt in Slavonien im Posegaër Comitate in einem vom Toplicaflusse durchströmten Bergthale 404′ über der Meeresfläche. Es entspringen am westlichen Abhange einer aus Uebergangskalk bestehenden Hügelkette zahlreiche Mineralquellen, von denen 5 vorzüglich benützt werden, sie sind alle nahezu gleich zusammengesetzt, differiren nur in Bezug auf Temperatur, die Antoniusquelle mit 37,5°, die Gemeindebadquelle 35,5°, die Johannisquelle 34°, die grosse und kleine Schlammbadquelle mit 32—32,5° R.

Analyse der Antoniusquelle von Wagner.

Schwefelsaures Kali	0,928
Schwefelsaures Natron	0,435
Schwefelsaure Magnesia	0,092
Chlormagnesium	0,027
Kohlensaure Magnesia	0,220
Kohlensaure Kalkerde	1,966
Kohlensaures Eisenoxydul	0,098
Kohlensaures Manganoxydul	0,041
Phosphorsaure Thonerde	0,081
Kieselerde	0,361
Summe d. f. Bestandtheile	3,349
Freie Kohlensäure	1,49 K. Z.

Das Wasser wird in 2 Badeetablissements geleitet, in das Antonienbad und in das Johannisbad, man badet meist in gemeinschaftlichen Bädern.

Das neue oder Johannisbad ist zweckmässig eingerichtet. Die beiden Schlammbäder sind in ihrer Einrichtung ziemlich primitiv.

Die Thermen von Daruvar sind in allen jenen Krankheitsformen indicirt, die wir für den Gebrauch indifferenter Thermen sub 1 festgestellt haben.

Die Lage von Daruvar ist sehr schön, das Klima ist milde, die Luft frisch und kräftigend.

Stubitza

in Croatien in einem schönen Thale von Nieder-Zagorien im Agramer Comitate, 4 Stunden von Agram entfernt. Es entspringen in Stubitza wie in dessen Umgebung viele warme Quellen, überall wo gegraben wird tritt Thermalwasser zu Tage. Benützt werden 2 Thermen, die Mineralquelle und die Schlammquelle, die nahezu gleich zusammengesetzt sind, ihre Temperatur beträgt 43,5° R.

Analyse der Mineralquelle von Hauer.

Chlornatrium	0,119
Schwefelsaures Kali	0,199
Schwefelsaures Natron	0,077
Schwefelsaurer Kalk	0,314
Schwefelsaure Magnesia	0,394
Kohlensaures Natron	0,291
Doppelt kohlensaurer Kalk	1,548
Doppelt kohlensaure Magnesia	0,576
Thonerde, Eisenoxydul	0,022
Summe d. f. Bestandtheile	3,540
Freie Kohlensäue	0,427

Das Schlammbad ist fast gleich zusammengesetzt, der Schlamm hat nach Hauer keine bemerkenswerthen Eigenschaften, er besteht meist aus zerstörten Mineralpartikelchen, insbesondere aus Glimmerblättchen mit 5,72 Percent organischen Bestandtheilen.

Das lange vernachlässigte Bad wird erst in neuester Zeit

mehr beachtet, es ist schon manches geschehen um das Bad seiner Bedeutung entsprechend auszustatten.

Töplitz-Krapina.

Das Mineralbad Töplitz nächst Krapina im Warasdiner Comitate in Croatien ist in dem zwischen der Steiermark und Croatien befindlichen Thale gelegen, und zwar $1\frac{1}{2}$ Stunden südlich vom Markte Krapina, von welchem es den Namen führt. Die Entfernung von Agram beträgt 5 Stunden, jene von der Eisenbahnstation Poeltschach $4\frac{1}{2}$ Stunden. Es bildet fast den Centralpunkt der sogenannnten croatischen Schweiz, jenes Anfangtheiles von Croatien der Oberzagorien genannt wird.

Die Quellen entspringen am Fusse des Zsasadberges aus Leithakalk. Das Mineralquellenterrain ist sehr ausgedehnt, es nimmt den Umfang von 200□ Klafter ein. Benützt werden 2 Hauptquellen, die binnen 24 Stunden über 80000 Eimer Wasser geben, die Quelle des obern Bades, und die Quelle des Dubrawabades.

Die beiden Quellen sind qualitativ gleich und auch quantitativ nahezu gleich zusammengesetzt, ihre Temperatur beträgt 33,5—34° R.

Analyse von Hauer.

Chlornatrium	0,035
Schwefelsaures Kali	0,064
Schwefelsaures Natron	0,207
Schwefelsaurer Kalk	0,149
Schwefelsaure Magnesia	0,147
Doppelt kohlensaurer Kalk	1,272
Doppelt kohlensaure Magnesia	0,946
Kieselerde	0,144
Thonerde und Eisenoxydul	0,022
Summe d. f. Bestandtheile	2,986
Freie Kohlensäure	2,087 K. Z.

Die Quellen gehören zu den indifferenten Thermen von hoher Temperatur, und vermögen allen dieser Klasse zukommenden und sub 1 bei Besprechung der indifferenten Thermen festgestellten Heilanzeigen zu entsprechen. Das Klima ist milde, die Temperatur war nach Hauer im September und October 1857 durchschnittlich

13,5° R. Die Lage ist schön. Es vereinigt sich hier alles um Krapina zu einem hervorragenden Kurorte zu machen, die Frequenz ist auch schon jetzt sehr bedeutend, nur sind die Kureinrichtungen noch in einem primitiven, kaum den bescheidensten Ansprüchen entsprechendem Zustande, und es ist erst in neuester Zeit den Bemühungen des dortigen Badearztes gelungen, die Quellen durch Bedeckung vor Verunreinigung zu schützen.

Topusko

liegt in der banatischen Militärgrenze in einem angenehmen muldenförmigen Thale, welches die östlichen Ausläufer der Julischen Alpen in terassenförmig sich abstufenden Bergketten umsäumen, 6 Meilen von Carlstadt entfernt. Die nächste Umgebung von Topusko ist nach Dr. Hinterberger sehr reich an Thermalwasser, so dass man bei den bescheidensten Bohrversuchen insbesondere im Gebiete der ausgedehnten Schlammlager auf heisses Wasser stösst. Benützt werden die Spiegelbad- oder Hauptquelle mit 39°, und die Schlammbadquelle mit 44°, eine 3. unbenützte Quelle, die Wiesenquelle hat 48,4°.

Analyse nach Schneider.

	Spiegelbad-quelle	Schlammbad-quelle
Schwefelsaures Kali	0,190	0,206
Schwefelsaures Natron	0,533	0,523
Schwefelsaurer Kalk	0,521	0,491
Chlormagnesium	0,195	0,209
Kohlensaurer Kalk	1,289	1,315
Kohlensaure Magnesia	0,311	0,322
Kohlensaures Eisenoxydul	0,011	0,018
Kieselerde	0,328	0,320
Caesium, Lithium, Thonerde, Phosphorsäure	Spuren	Spuren
Summe d. f. Bestandtheile	3,378	3,404
F. Bestandtheile direct bestimmt	3,410	3,431
Freie Kohlensäure	3,511	2,743 K. Z.

Das Wasser der Hauptquelle wird für das Militärbadehospital wie für das Spiegelbad-Etablissement verwendet, die Bäder werden

vorzüglich in Piscinen genommen, doch bestehen auch Separatbäder.

Einen hervorragenden Theil der Kur in Topusko bilden die Schlammbäder. Der Schlamm dankt seine Entstehung den zahlreichen kleinen Thermalquellen, welche auf der ausgedehnten Moorwiese entspringen, diese versumpfen und deren kümmerliche Vegetation einem raschen Zerfalle zuführen. Nach Schneider's Analyse enthalten 100 Theile lufttrockenen Schlammes

a) flüchtig verbrennbare Stoffe	
Ammoniak	1,08
Humussäure	2,30
Humin	1,09
Sonstige org. Stoffe darunter Ameisensäure	9,31
Wasser	3,88
b) feuerbeständige lösliche Bestandtheile	
Eisenoxyd	5,49
Manganoxydul-Oxyd	0,04
Thonerde	5,62
Kalk	4,59
Magnesia	0,84
Kali	0,80
Natron	0,37
Phosphorsäure	0,65
Schwefelsäure	2,52
Chlor	0,01
Kohlensäure	2,60
c) unlösliche Bestandtheile	58,80
Summe	100,00

Die Schlammbäder werden wie in Pystjan und Trenchin in grösseren Bassins unmittelbar an dem Orte des Vorkommens des mit dem heissen Wasser gemengten Schlammes genommen.

Es bestehen 2 Schlammbäder. Das Honoratiorenschlammbad, ein für 16—20 Personen eingerichtetes Bassin, in welchem mehrere Quellen entspringen, die Temperatur im Bassin variirt von 28—36°, je nachdem die Temperatur von den Quellen näher oder entfernter gemessen wird. Das Volksschlammbad, in welchem die oben erwähnte Volksschlammbadquelle entspringt.

Topusko nimmt unter den indifferenten Thermen einen hervorragenden Platz ein durch die hohe Temperatur der Quellen und durch die Schlammbäder, letztere unterstützen aufs kräftigste die Wirkungen der Thermen, welche auf Anregung der Hautthätigkeit und auf Resorption vorhandener oberflächlicher Exsudate gerichtet sind. Topusko findet in allen sub 1 bei Besprechung der Indicationen für indifferente Thermen angeführten Krankheitsformen seine Anzeige, und zwar lassen sich von demselben durch das Zusammenwirken der Wasser- und Schlammbäder viel kräftigere Wirkungen erwarten als von allen andern Bädern dieser Klasse.

Dr. Hinterberger, Oberarzt und Badearzt in Topusko, dem ich genauere briefliche Mittheilungen über dieses interessante Bad danke, hat die ausgezeichnetesten Wirkungen gesehen bei Gicht und Rheumatismus, bei durch diese veranlassten Exsudationen in die Gelenke, die wenn sie nicht zu lange bestehen auffallend rasch resorbirt werden, bei Exsudatresten nach traumatischen Einwirkungen, bei Bewegungsstörungen und Paralysen in Folge der vorher genannten Affectionen, ferner bei verschiedenen Menstruationsanomalien, die wahrscheinlich auch in stattgehabten Exsudationen ihren Grund hatten. Bei Wechselfiebercachexie benützt Hinterberger das 4 Meilen von Topusko entfernte eisenhältige alkalisch-salinische Mineralwasser von Lassinja mit Vortheil.

Ich gebe hier im Nachtrage die vor Kurzem von Prof. Schneider ausgeführte Analyse dieses Wassers. Diese Einschaltung scheint mir um so berechtigter, da dieses Wasser den vorzüglichsten alkalischen Säuerlingen beizuzählen ist. Nach Schneider's vergleichender Zusammenstellung ist das Wasser von Lassinja der Célestinquelle von Vichy qualitativ wie quantitativ fast nahezu gleich zusammengesetzt.

Analyse.

Schwefelsaures Kali	1,227	
Schwefelsaures Natron	2,251	
Chlornatrium	7,521	
Kohlensaures Natron	25,961	
Kohlensaure Magnesia	1,132	
Kohlensaurer Kalk	3,769	
Kohlensaures Eisenoxydul	0,112	
Kieselerde	0,149	
Caesium, Lithium, Jod, Mangan, Phosphorsäure, Thonerde	Spuren	
Summe d. f. Bestandtheile	42,122	
Kohlensäure	37,24	K. Z.

Die Lage von Topusko ist freundlich, das Klima ist milde, in der nächsten Umgebung kaum eine Stunde von Topusko finden sich nach Hinterberger Naturschönheiten, wie sie nirgends in Oesterreich schöner vorkommen.

Nach Hinterberger's Mittheilungen geschieht von der Militärverwaltung in neuester Zeit viel um entsprechende Kureinrichtungen herzustellen, und es wurde in den letzten Jahren ein neues allen Anforderungen entsprechendes Badehaus errichtet.

VII. Erdige Mineralquellen.

In diese Klasse gehören alle jene Wässer, welche einen vorwaltenden Gehalt an Kalksalzen besitzen, ohne dass andere balneotherapeutisch bedeutende Stoffe in grösserer Menge vorhanden sind. Die gelösten Kalksalze sind kohlensaurer, schwefelsaurer Kalk oder Chlorcalcium.

Nur Kohlensäure ist häufig als Lösungsmittel des kohlensauren Kalkes in bemerkenswerther Quantität mit vorhanden. Die meisten dieser Wässer stammen aus Kalkgebirgen, sie haben einen erdigen faden oft süsslichen Geschmack, und trüben sich leicht durch Ausscheidung von Erden.

Unter den Kalkwässern sind jene, welche kohlensauren Kalk gelöst haben, therapeutisch bedeutender als die Gypshältigen Wässer, da die ersteren neben dem Kalksalze immer eine grössere Quantität Kohlensäure gelöst halten. Im Allgemeinen spielen aber die Wässer dieser Klasse keine sehr hervorragende Rolle im balneotherapeutischen Apparate, da die Kalksalze sich in kleiner Menge nahezu in allen Mineralwässern finden, und da überdiess diese Salze in kleinerer Quantität gelöst, und mit anderen Salzen combinirt besser zu wirken vermögen, als wenn sie allein und in grosser Quantität vorhanden sind.

Die vorzüglichsten physiologischen Wirkungen der Kalkwässer sind folgende: Mit der Haut und den Schleimhäuten in Berührung gebracht wirken sie austrocknend, adstringirend. Diese Wirkung beruht nach Buchheim zum Theile darauf, dass

der Kalk mit Fettsäure unlösliche Verbindungen eingeht, und dadurch eine die Secretion hemmende Decke bildet. Im Magen vermögen die Kalksalze die hier vorhandenen freien Säuren zu neutralisiren, indem sich die Basis, der Kalk, mit diesen Säuren zu einem löslichen Salze verbindet. Die überschüssigen Kalksalze werden mit den Fäcalstoffen ausgeschieden, die durch die Säuren des Magens gelösten Salze werden ins Blut übergeführt. Sie erhöhen wie die Alkalisalze die Blutalcalescenz, begünstigen die Verbrennung der im Blute angehäuften Säuren und betheiligen sich direct an der Stoffbildung, insbesondere an der Knochenbildung. Die Bedeutung der Kalksalze für die progressive Metamorphose, insbesondere für die Knochenbildung haben wir in der I. Abtheilung (S. 279—280) ausführlich dargelegt.

Die Kalkwässer finden ihre rationelle Indication:

1. Als adstringirendes Mittel bei nässelnden Hautausschlägen insbesondere bei Eczem, bei Excoriationen, bei atonischen stark eiternden Geschwürsflächen, bei Aphten in der Mundhöhle, bei profusen Blennorrhöen, insbesondere bei Blennorrhöe der Vagina. Man empfiehlt sie aus diesem Grunde auch bei chronischen Diarrhöen, doch dürften sie da nur als Palliativmittel momentan die Exosmose hemmen und die profuse Darmsecretion hintan halten, ohne auf die Grundbedingung des Leidens zu wirken. Im Gegentheile könnten grössere Quantitäten Kalkwasser wie sie zur Stillung der Diarrhoe nöthig sein dürften, auf die Verdauung störend einwirken, und dadurch auf die krankhaft veränderte Darmthätigkeit einen nachtheiligen Einfluss üben.

2. Als Säure bindendes Mittel bei Verdauungsstörungen mit überschüssiger Magensäure. Die anomalen Gelüste so vieler an Dyspepsie Leidenden nach Kalk oder Kreide weist schon darauf hin, dass sie in dem Genusse derselben eine momentane Erleichterung ihres Leidens fühlen müssen. Die Wirkung ist aber auch nur eine palliative, da die Ursache der Säurebildung dadurch nicht gehoben wird. Bei übermässigem Gebrauche der Kalkwässer wird auch die normale zur Verdauung nöthige Säure gebunden, und dadurch die Verdauung noch mehr beeinträchtigt.

3. Durch die Bedeutung der Kalksalze für die Knochenbildung finden dieselben ihre Anzeige bei Rhachitis, welche auf mangelhafter Kalkzufuhr zu den Knochen beruht. Böcker fand in der Milch der Mütter, deren Kinder an Rhachitis leiden, sehr

wenig Kalksalze, und hatte zugleich von der Anwendung von Kalksalzen bei Rhachitis einen ausgezeichneten Erfolg.

4. In neuerer Zeit werden auf die Erfahrungen von Beneke u. A. gestützt die Kalkwässer bei Scrofulose empfohlen, und sollen in kleinen Quantitäten gereicht in vielen Fällen einen guten Erfolg haben. Prof. Dietl sieht in den Kalksalzen ein ausgezeichnetes Mittel gegen Rhachitis, Knochenerweichung und gegen manche Formen von Scrofulose und führt einen grossen Theil der günstigen Wirkungen von Krynica in diesen Krankheitsformen auf die im Wasser der dortigen Quellen gelösten Kalksalze zurück. Nach Buchheim soll die günstige Wirkung der Kalksalze in diesen Krankheitsformen, auf die Neutralisirung der mit denselben immer gleichzeitig vorhandenen überschüssigen Magensäure zu setzen sein. Durch diese Neutralisirung soll die Verdauung gebessert und dadurch die darniederliegende Ernährung gehoben werden.

5. Auch bei Tuberculose sollen sich einige Kalkwässer günstig bewähren. Die Analogie die von vielen Seiten zwischen Scrofulose und Tuberculose aufrecht gehalten wird, dürfte wohl die Anwendung der Kalkwässer bei Tuberculose theoretisch begründen. Doch kann, da diese Theorie nur auf sehr schwachen Füssen steht, hier nur die Erfahrung massgebend sein und diese Erfahrungen sind noch zu sehr vereinzelt, um zu einer allgemeinen Indication zu berechtigen.

6. Die Kalkwässer werden häufig gegen Nieren- und Blasensteinbildung empfohlen. Die günstige Wirkung soll darauf beruhen, dass die Kalkwässer wie die alkalischen Mineralwässer die Blutalcalescenz erhöhen und dadurch die Verbrennung von Harnsäure begünstigen. Doch ist die von Buchheim ausgesprochene Besorgniss nicht ungerechtfertigt, dass aus dem alkalischen Harn die überschüssig vorhandenen Kalkphosphate leicht ausgeschieden werden und dadurch zu neuen Steinbildungen Veranlassung geben. Die günstige Wirkung einiger dieser Wässer wie z. B. des Wassers von Wildungen ist wahrscheinlich auf die diuretische Wirkung der reichlich vorhandenen Kohlensäure zu beziehen.

Als wichtigsten Repräsentanten der Kalkthermen nennen wir

Bad Leuk.

Das Dorf Leukerbad im Schweizer Canton Wallis liegt am südlichen Fusse der fast senkrechten Gemmi in einem 4 Stunden

langen bei dem Städtchen Leuk beginnenden nur nach Süden offenen Alpenthale, 4351′ ü. d. Meere. Das grüne Bergthal ist von riesigen, meist 8—10000′ hohen, meist senkrecht abfallenden mit ewigen Schnee bedeckten Bergen umgeben, und von den schäumenden Gewässern der Dala durchströmt. Auf einem ungefähr ½ Wegstunde betragenden Flächenraum entspringen mehr als 20 Thermalquellen. Die wichtigste unter diesen ist die Lorenzquelle, welche auf dem Dorfplatze in der Nähe eines kleinen Baches hervorkommt, ihre Temperatur ist 40,8°. Die anderen Quellen haben eine Temperatur von 31°—40°, sie sind alle gleich zusammengesetzt. Mitten unter den Thermen entspringt eine Trinkquelle, Liebfrauenbrunnen, mit 0,5° Temperatur.

Analyse der Hauptquelle nach Pagenstecher.

Schwefelsaurer Kalk	11,34
Schwefelsaure Magnesia	1,76
Schwefelsaures Natron	0,45
Schwefelsaurer Strontian	0,02
Chlornatrium	0,04
Chlorkalium	0,01
Chlormagnesium	0,02
Kohlensaurer Kalk	0,31
Kohlensaure Magnesia	0,002
Kohlensaures Eisenoxydul	0,024
Kieselerde	0,09
Summe d. f. Bestandtheile	14,66
Kohlensäure	0,23
Sauerstoff	0,117 K. Z.
Stickstoff	0,315

Schwefelwasserstoff ist nur zuweilen durch den Geruch wahrnehmbar und wahrscheinlich durch zufällige Zersetzung der Sulfate entstanden. Das mit dem Wasser sich entwickelnde Gas besteht fast nur aus Stickstoff, es sind in 100 Th. Gas 98,5 Stickstoff 1,01 Kohlensäure und 0,46 Sauerstoff.

Das Wasser der Lorenzquelle wird abgekühlt getrunken, doch ist die Trinkkur sehr untergeordnet und nur die Badekur von Bedeutung. Es bestehen mehrere Badeetablissements, die wichtigsten sind, das neue Bad, das Werrabad, das Alpenbad und das Herrnbad. Jedes dieser Badehäuser enthält mehrere grosse Bassins, in denen 30—50 Personen gemeinschaftlich baden können.

Um diese Bassins ziehen sich Gallerien für Zuschauer. Es besteht in Leuk noch immer die Sitte oder Unsitte des gemeinschaftlichen Bades und zwar baden Männer und Frauen in dunkle Mäntel gehüllt gemeinsam in einem Bassin.

Die Dauer des Bades, ist im Beginne der Kur $\frac{1}{2}$—1 Stunde steigt täglich um eine Stunde bis sie die Höhe von 5—7 Stunden erreicht, in dieser Weise wird dann 8—12 Tage fortgebadet und dann wird wieder täglich die Badedauer vermindert.

Die lange Einwirkung des warmen Badewassers auf die Haut veranlasst wie natürlich Congestions- und Entzündungserscheinungen in der Haut die sich als Eruptionen der verschiedensten Art vom leichtesten Erythem bis zur heftigen pustulösen Entzündung, gewöhnlich unter Fiebererscheinungen manifestirten. Man legt diesem Ausschlage kritische Bedeutung bei. Jeder vernünftige Arzt weiss, was er von solchen Krisen die durch übermässige Anwendung eines Mittels hervorgerufen sind zu halten hat. Da sie hier nur die äussere Haut treffen, verlaufen sie meist ohne weitern Nachtheil für die Gesundheit, und sind nicht zu fürchten, wenn es sich darum handelt bei veralteten Hautkrankheiten durch lange Einwirkung des Wassers, durch eigentliche Maceration der Haut, ihre normale Beschaffenheit wieder herzustellen.

Die Indicationen für die Bäder Leuks sind dieselben, wie für indifferente Thermen, nur werden sie durch hohe Temperatur und lange Dauer und durch den Kalkgehalt bei hartnäckigen Hautkrankheiten, insbesondere bei Eczem, Psoriaris und bei veralteten atonischen Hautgeschwüren viel kräftiger einzuwirken vermögen.

Besonders indicirt sind sie ferner bei allen durch Gicht, Rheuma oder durch traumatische Einwirkungen veranlassten periphären Ausschwitzungen und bei den durch diese gesetzten Bewegungsstörungen. Auch bei scrofulösen Drüsen- und Knochenleiden sollen die Bäder von Leuk günstig wirken.

Leuk besitzt eine Reihe sehr guter Hôtels, einige davon wie das Hôtel des Alpes sind mit Badehäusern durch gedeckte Gänge in Verbindung. Das Klima ist ziemlich rauh und sind nur die Sommermonate zur Kur geeignet.

Lippspringe und das **Inselbad.**

Lippspringe ist eine ziemlich armselige Stadt in Westphalen, Regierungsbezirk Minden, eine Meile von Paderborn entfernt, 378′

ü. M. Die Stadt liegt auf einer grossen sandigen Ebene, welche im Norden und Nordosten durch den 1½ Stunde von Lippspringe entfernten Teutoburger Wald begrenzt wird. In den sehr zerklüfteten Kalkboden des Teutoburger Waldes versinken bedeutende Wassermassen, welche in der sandigen Ebene in grosser Mächtigkeit zu Tage kommen. Die Quellen der Lippe treiben gleich bei ihrem Ursprunge drei untergängige Mühlräder, innerhalb Paderborn entspringen 200 Quellen, welche sich zu einem bedeutenden Bache, der Pader vereinigen. Viele dieser Quellen haben eine constante Temperatur, die höher ist als die mittlere Lufttemperatur, aus den meisten findet eine Stickstoffentwicklung statt.

Der Kurort Lippspringe datirt erst aus dem Jahre 1832. Bis dahin bildeten die Quellen der Lippe und die jetzige Mineralquelle ein gemeinschaftliches Bassin. Der Ursprung der Lippe wurde als grosse Untiefe, jene der Mineralquelle als kleine Untiefe bezeichnet, die letztere wurde, weil sie eine etwas höhere Temperatur besass von Wäscherinnen bevorzugt. Im Jahre 1832 wurde sie durch zufällige Veranlassung abgedämmt, später untersucht und gefasst und führt jetzt, anknüpfend an die altdeutschen Erinnerungen, an welchen jene Gegend so reich ist, den Namen Arminiusquelle.

Das Inselbad, ein Concurrenzbad von Lippspringe ist 10 Minuten von Paderborn entfernt, auf einem von der Pader begrenzten Terrain. Es entspringen daselbst zwei Quellen, die eine theilweise erbohrte, die Ottilienquelle, ist die eigentliche jener von Lippspringe verwandte Hauptquelle. Die zweite, die sogenannte Eisenquelle, ist eine noch jüngere Schöpfung und ihre Benützung hat eben erst begonnen.

Analysen.

	Arminiusquelle Stöckhardt	Inselquelle Witting
Schwefelsaures Natron	6,508	0,75
Schwefelsaurer Kalk	6,311	0,50
Chlorkalium	—	0,25
Chlormagnesium	1,780	0,50
Chlornatrium	0,250	6,80
Schwefelsaure Magnesia	—	0,50
Kohlensaurer Kalk	3,199	2,50
Kohlensaure Magnesia	0,258	0,50
Kohlensaures Eisenoxydul	0,111	0,05
Kieselerde	0,044	—
Summe d. f. Bestandtheile	18,461	13,05

Kohlensäure	5,18	0,75
Stickstoff	1,41	2,875
Sauerstoff	0,17	0,375
Temperatur	17°	14,5°

In 100 Volumen des sich aus den Quellen entwickelnden Gases ist enthalten nach Witting:

Kohlensäure	15,26	3,00
Stickstoff	83,25	97,00
Sauerstoff / Atmosph. Luft	0,50	—
	100,00	100,00

Die wichtige Bestimmung wie viel Gas sich in einer bestimmten Zeit aus den Quellen entwickelt, fehlt noch.

Der Stickstoffgehalt der beiden Quellen insbesondere der Inselquelle ist offenbar viel zu hoch angenommen. Nach Bunsens Bestimmungen ist der Absorptionscoëfficient des Stickstoffs für die Temperaturen, welche diese Quellen besitzen, 0,015—0,014, nach Wittigs Analyse ist der Stickstoffgehalt in der Inselquelle 8mal und in der Arminiusquelle 4mal so gross als diesem Absorptionscoëfficienten entspricht.

Das Wasser dieser beiden Quellen wird zur Trink- und Badekur benützt, aber den wichtigsten Theil der Kur bilden in Lippspringe wie im Inselbade die Inhalationen des sich aus den Quellen entwickelnden Gases. An beiden Orten bestehen eigene Inhalationsräume. In Lippspringe befindet sich der mit einer Glaskuppel versehene Inhalationsalon ober der Arminiusquelle, das sich aus den Quellen entwickelnde Gas strömt in diesen Raum, gleichzeitig strömt das bis zur Decke emporgehobene Wasser aus einer Brause nieder, fällt auf einen Dornenconus und gibt bei dieser mechanischen Zertheilung seinen Gasgehalt ab. Im Inselbade wird das sich aus den Quellen entwickelnde Gas in einem Gasometer gesammelt und aus diesem in den Inhalationsraum übergeführt. An der Wand dieses Inhalationsraumes ist ein Gradirwerk, über welches Wasser fliesst und ebenfalls seinen Gasgehalt abgibt.

Dr. Hörling hat Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen der Inhalationen angestellt und gelangte dabei zu folgenden Resultaten: der Puls sinkt während der Inhalation, die Respirationsfrequenz ändert sich nicht, aber die Inspirationen werden bedeutend tiefer, in einem Individuum betrug die durchschnittliche Athmungsgrösse im Inhalationszimmer während 13½ Minuten 10628 K. Z. und in einem gewöhnlichen Zimmer in

derselben Zeit nur 7167 K. Z. Die Hauttemperatur wurde etwas geringer, die 24stündige Harnmenge an den Inhalationstagen ist geringer, die Harnstoffausscheidung beträchtlich vermindert, das Körpergewicht nimmt zu. Diese letztgenannten Resultate wären von sehr grosser Bedeutung, wenn sie durch lange Versuchsreihen gestützt wären, aber viertägige Versuchsreihen oder gar einzelne 8 Tage auseinander liegende Untersuchungen sind für die Beantwortung so wichtiger und complicirter Fragen nicht massgebend. Nur aus langen Reihen, in welchen die oft sehr bedeutenden täglichen Schwankungen ausgeglichen sind, lässt sich der Einfluss eines Mittels auf den Stoffwechsel mit einiger Sicherheit feststellen. Als weitere Wirkungen der Inhalationen werden angegeben: Beruhigung des Nervensystems, Verminderung der Hautempfindlichkeit durch den Tasterzirkel nachgewiesen, krampfhafte Hustenanfälle mindern sich, der Schlaf wird ruhig und fest, die Expectoration wird befördert, Kranke mit entzündlichem Lungencatarrh verlieren im Inhalationszimmer das Gefühl von Druck, Spannung, Wundsein auf der Brust, der Hustenreiz mindert sich, Emphysematöse bekommen Erstickungsanfälle.

Fischer beobachtete im Inhalationsraume von Lippspringe gleichfalls, dass die Inspirationen tiefer werden, der Puls anfangs beschleunigt, sinkt meist unter die Norm. Nervöse Schmerzen beruhigten sich.

Lippspringe und das Inselbad werden besonders empfohlen bei entzündlicher Reizung der Bronchialschleimhaut und bei Lungentuberculose. Das grösste Contingent der in die beiden Bäder geschickten Kranken bilden Tuberculöse und den günstigen Wirkungen, die erzielt werden, soll zumal Lippspringe sein rasches Emporkommen danken. Soweit sich aus den vorliegenden Erfahrungen schliessen lässt, bewährt sich der Gebrauch dieser Quellen und Inhalationen am besten bei beginnender Tuberculose, in jugendlichen zu häufigen catarrhalischen Entzündungen der Bronchien geneigten Individuen. Fischer berichtet, in diesem Stadium in Lippspringe viele Heilungen gesehen zu haben. Die günstige Wirkung zeigt sich am schnellsten in der Verminderung des Hustenzeizes, und in Aufhören des blutigen Auswurfes, wo solcher vorhanden war. Hörling theilt mit, dass er unter 500 Tuberkelkranken, die er auf dem Inselbad behandelte nicht einmal eine gefahrdrohende Hämoptoë beobachtet hat. Bei den meisten Kranken, bei welchen das Uebel weder

extensiv noch intensiv grosse Fortschritte gemacht hatte, zeigte sich nach mehreren Wochen eine Zunahme der Lungencapacität um 50—70 Kubikzoll. Diese grössere Lungencapacität führt Hörling darauf zurück, dass die Lungenhyperämie vermindert ist, und weil die in der Umgebung der Tuberkeln entzündeten Lungentheile von der Entzündung befreit werden. Die Percussion zeigt auch nach einiger Zeit hellere Töne und die Auskultation weist Durchgängigkeit früherer für Luft unwegsamer Lungenpartien nach. Bei fortgeschrittener Tuberculose, bei Cavernenbildung ist nach Hörling nur wenig zu erreichen. Fischer will auch bei Cavernen (Vomica-Bildung nach seinem Ausdrucke) in Lippspringe oft günstige Erfolge gesehen haben.

Fischer rühmt die Quellen von Lippspringe gegen Hämoptoë und führt zahlreiche Fälle als Belege für die günstige Einwirkung an. Hörling hat in die Quelle des Inselbades als Mittel gegen Bluthusten ein unbedingtes Vertrauen.

Sehr günstige Erfolge sah Weber bei schleichender catarrhalischer Schleimhautentzündung der Luftwege, die mit dem Charakter des Erethismus auftreten, insbesondere als Residuen der Grippe. Bei Blennorrhoe der Bronchialschleimhaut, sowie bei Lungenemphysem tritt Verschlimmerung ein.

Der Kurgebrauch in Lippspringe und dem Inselbade wird noch empfohlen bei Hysterie mit hochgradiger Hyperästhesie. Hörling hat sehr günstige Erfolge gesehen.

Lippspringe hat sich während der kurzen Zeit seines Bestehens zu einer ziemlich ausgedehnten Kuranstalt herangebildet. es besitzt mehrere mit vielem Luxus eingerichtete Kurgebäude, und schöne mit Gärten versehene für Aufnahme von Kranken erbaute Privathäuser. Das kleine Inselbad hat ein grosses mit allem Comfort eingerichtetes Kurhaus.

Weissenburg.

Das Dorf Weissenburg liegt im Canton Bern in der Schweiz 2 Meilen von Thun entfernt im schönen Simmenthale. Von dem Dorfe gelangt man nach einer halben Stunde auf einem schmalen Reitstege zu der kleinen Kuranstalt, dem Weissenburger- oder Buntschibad, welches ähnlich wie Pfäfers in einer engen Schlucht, dem Buntschigraben, zwischen hohen kahlen Kalkfelsen eingekeilt

ist. Die Kuranstalt liegt 2750′ über dem Meere. Sie besteht aus 2 Häusern, der alten Kuranstalt ganz im Grunde der Schlucht, und der neuen Kuranstalt, welche gegen den Ausgang der Schlucht dem Dorfe näher liegt.

Die Mineralquelle entspringt am Fusse eines Felsens in geringer Höhe über dem linken Ufer des Buntschibaches, 10—20 Minuten von der alten Kuranstalt entfernt. Das Wasser wird von dort in Röhren in die Trinkhalle und in die Bäder geleitet.

Analyse nach Fellenberg.

Schwefelsaure Kalkerde	17,22
Schwefelsaure Magnesia	5,68
Schwefelsaures Strontian	0,23
Schwefelsaures Natron	0,61
Schwefelsaurer Kali	0,29
Phosphorsaurer Kalk	0,15
Kohlensaurer Kalk	0,86
Kohlensaure Magnesia	0,65
Chlornatrium	6,11
Kieselsäure	0,33
Summe d. f. Bestandtheile	26,13
Kohlensäure in einem Berner Mass	3,435 K. Z.
Temperatur	22—23°

Das Wasser von Weissenburg wird meist zur Trinkkur benützt, und zwar werden ziemliche Mengen getrunken, bis die purgirende Wirkung des Wassers eintritt.

Als Indicationen werden angegeben:

Chronische Bronchitis; nach Prof. Vogt findet jene subacute Form der Bronchitis Besserung und Heilung, welche von trockenem Husten und spärlichem Auswurf begleitet ist, und bei jüngeren Leuten mit sehr erregbarem Nerven- und Gefässsystem auftritt. Bei chronischer Bronchialblennorrhoe ist keine günstige Wirkung zu erwarten.

Lungentuberculose. Diese Krankheit bildet das vorzüglichste Heilobject in Weissenburg. Im ersten Stadium der Krankheit, bei starkem Hustenreiz, Neigung zur Entzündung, blutigen Sputis, soll sehr häufig Besserung eintreten. Müller und Jonquière versichern wiederholt Heilung gesehen zu haben. Bei weit vorgeschrittener Tuberculose, wo bereits hektisches Fieber vorhanden war, will Müller auch zuweilen Stillstand des Uebels beobachtet haben.

Bei Hysterie mit hochgradiger Hyperästhesie, die sich durch convulsivische Bewegungen, durch wechselnde Neuralgien charakterisirt, soll auch oft in Folge der Bäder Besserung eintreten. Dr. Luz in Bern sah Erleichterung bei Gesichtsschmerz.

Es sind im Allgemeinen dieselben Indicationen, die in Lippspringe und im Inselbad aufgestellt werden. Dort wird alles auf Rechnung des Stickstoffes gesetzt, im Weissenburger Wasser ist kein Stickstoff, hier sollen es die Kalksalze thun.

Die Kuranstalt ist musterhaft geleitet, aber der Aufenthalt in der engen Schlucht ist ein ziemlich düsterer, die Sonne gelangt nur in den hohen Tagesstunden in die Schlucht. Nächte und auch während des Sommers oft rauh.

Szkleno.

Szkleno (Glashütten) liegt im Barser Comitat in Norden Ungarns zwischen den Bergstädten Chemnitz und Kremnitz in einem rings von Bergen umschlossenen Kesselthale, 1098' ü. M In ältern Werken aus dem 17. Jahrhunderte werden 30—40 warme Quellen erwähnt. Jetzt kennt man 8 Quellen darunter die wichtigsten, die Josefsquelle, die wärmste und wasserreichste mit 44°, die Wilhelminenquelle 33,6° und die als Trinkquelle benützte Kreuzquelle mit 41°. Vier andere Quellen spreche verschiedene Badeanstalten. Die Quelle an der Spazieranlage hat das Eigenthümliche, dass sie zuweilen ganz versiegt, dann wieder spärlich und mit niederer Temperatur, 16°, erscheint, und zeitweise mit einer Temperatur von 30° und mit einer alle andern Quellen zusammen übertreffenden W assermasse zu Tage kommt. Wovon dieser Wechsel abhängt ist noch nicht ermittelt.

Analysen.

	Josefsquelle Hauch	Wilhelminenquelle Hauch	Kreuzquelle Werle
Kohlensaurer Kalk	1,820	1,272	0,805
Kohlensaure Magnesia	0,029	0,018	—
Schwefelsaures Natron	1,521	1,004	—
Schwefelsaurer Kalk	10,988	9,567	20,288
Schwefelsaure Magnesia	4,133	3,976	5,024
Chlormagnesium	0,044	0,018	0,089
Kieselsäure	0,322	1,098	0,125
Summe d. f. Bestandtheile	19,176	17,324	26,377

Die Kur besteht hauptsächlich im Gebrauche der Vollbäder. Beide Geschlechter baden gemeinschaftlich. Doch können auch Einzelbäder genommen werden. Es wird häufig 2mal täglich gebadet, es erfolgt bei reizbarer Haut leicht ein Badeausschlag. Die Quellen von Szkleno sind jenen von Leuk und Weissenburg sehr nahe verwandt. Nach ihrer Zusammensetzung stehen sie der letztgenannten nahe, den hohen Wärmegrad haben sie mit den Quellen von Leuk gemein. Sie finden ihre Anwendung bei chronischem Catarrh der Respirationsorgane, bei Laryngeal- und Bronchialcatarrh, bei Hämoptisis, bei beginnender Tuberculose. Wenn das Wasser lau getrunken würde, dürfte man bei Tuberculose unzweifelhaft dieselben günstigen Wirkungen erwarten, welche Weissenburg nachgerühmt werden. Man empfiehlt das Wasser, bei Circulationsstörungen im Unterleibe, Leber- und Milzanschwellungen, es wird dann dem Trinkbrunnen Carlsbader Salz zugesetzt. Die Bäder werden vielfach bei Krankheiten der äusseren Haut bei Psoriasis, Herpes, Eczema impetig. angewendet. Unzweifelhaft liessen sich dieselben Heilerfolge wie in Leuk erwarten, wenn die Bäder wie dort von langer Dauer genommen würden.

Skleno besitzt 5 grössere für bescheidene Ansprüche genügend gut eingerichtete Kurhäuser, unter den Badehäusern ist das neu erbaute Herrenhaus das entsprechendste.

Wildungen.

Bad Wildungen liegt ½ Stunde von dem Städtchen Niederwildungen im Fürstenthume Waldek 4 Meilen von Cassel entfernt in einem fruchtbaren, von bewaldeten Höhen eingeschlossenen Längenthale. Auf dem Raume einer halben Quadratmeile entspringen 8 Quellen, von diesen sind gegenwärtig in Gebrauch: der Stadt- oder Sauerbrunnen auch Victorsquelle genannt, der eine halbe Stunde von diesem gelegenen Salzbrunnen welcher jetzt den Namen Helenenquelle führt, und der Thal- oder Stahlbrunnen, Georg-Victorsquelle.

Analyse nach Wiggers.

	Stadtbrunnen	Salzbrunnen	Thalbrunnen
Chlornatrium	0,07	6,28	0,04
Chlormagnesium	—	0,77	—

Schwefelsaures Natron	0,40	—	0,23
Schwefelsaure Magnesia	0,16	0,26	0,06
Kohlensaures Natron	0,42	3,24	0,01
Kohlensaure Magnesia	2,67	5,66	1,81
Kohlensaurer Kalk	3,78	5,93	3,09
Kohlensaures Eisenoxydul	0,14	0,17	0,27
Kohlensaures Manganoxydul	0,05	0,02	0,07
Kieselerde	0,27	1,12 (?)	0,12
Thonerde	0,008	0,02	0,001
Summe d. f. Bestandtheile	7,99	23,59	5,67
Kohlensäure	42,7	51,3	37,2
Temperatur	8,4°	8°	6,7°

Die Quellen von Wildungen gehören zu den an Kohlensäure reichsten Wässern, es sind ganz vorzügliche erdige Säuerlinge, ihre Hauptwirkung ist wegen des sehr reichen Kohlensäuregehaltes auf Anregung der Nierensecretion gerichtet. Der Salzbrunnen wirkt gelinde abführend und vermag durch seinen Kochsalzgehalt auf Lockerung und Verflüssigung der zähen Schleimsecretion günstig einzuwirken.

Wildungen ist bei allen chronischen Catarrhen mit profuser Schleimsecretion angezeigt, es erfreut sich aber eines speciellen Rufes bei Krankheiten der Harnorgane insbesondere bei Nierensand und Nierensteinchen, und bei chronischem Blasencatarrh. Eine Steinlösende Wirkung ist von Wildbad wohl eben so wenig zu erwarten, als von andern nach dieser Richtung früher gerühmten Mineralwässern, aber durch Anregung der Harnsecretion werden die vorhandenen Steinchen leichter hinausgespült und durch günstige Einwirkung auf die Schleimhaut die neue Concrementsbildung verhütet. Schauer rühmt das Wasser auch bei Neuralgie der Urethra und des Blasenhalses, bei Blasenkrampf, bei Dysurie und Ischurie, bei incontinentia urinae und selbst bei Hämaturie in Begleitung von Hämorrhoidalleiden.

Das Wasser von Wildungen, insbesondere Salz- und Stadtquelle wird sehr viel versendet. In neuester Zeit beginnt man der Kuranstalt einige Aufmerksamkeit zuzuwenden und es werden zweckmässige Logir- und Badehäuser errichtet.

Register der Heilquellen.

Die Zahlen geben die Seitenzahl an.

A.

Aachen 550.
Abano 569.
Achselmannstein 468.
Adelheidsquelle 494.
Aix l. bains 589.
Alexisbad 624.
Altenburg-Deutsch 591.
Altwasser 398.
Also-Sebes 438.
Amalfi 528.
Amélie l. bains 588.
Antogast 387.
Arapatak s. Elöpatak
Arnstadt 478.
Aschaffenburg-Soden 499.
Aussee 468.
Ax 586.

B.

Baden-Baden 445.
Baden Schweitz 573.
Baden bei Wien 555.
Bagnères de Luchon 578.
Balf 550.
Barèges 580.
Bartfeld 390.
Bassen 503.
Bataglia 570.
Beringerbad 476.
Bertich 396.
Biaritz 524.
Bilin 313.
Boklet 618.
Boszek 393.
Boulogner s. M. 524.

Bourbonne l. bains 447.
Brighton 522.
Brückenau 617.
Burtscheid 550.
Buzias 620.

C.

Cannes 528.
Cauterets 581.
Cannstatt 452.
Carlsbad 353.
Castellamare 527.
Castrocaro 508.
Cette 528.
Colberg 527.
Crantz 527.
Cudowa 388.

D.

Daruvar 670.
Dieppe 524.
Doberan 525.
Dombhat s. Rodna 525.
Driburg 610.
Drohobycz 471.
Dürkheim 490.
Düsternbrook 525.

E.

Eaux bonnes 582.
Eaux chaudes 584.
Euganeen 568.
Eilsen 539.

P.

Parad 627.
Petersthal 384.
Pfaefers 649.
Plaue 478.
Plombières 668.
Püllna 410.
Preblau 316.
Putbus 527.
Pyrawarth 405
Pyrmont 607.
Pystjan 558.

R.

Ragaz 649.
Recoaro 406.
Rehme 456.
Reinerz 399.
Rippoldsau 386.
Rodna 396.
Rohitsch 350.
Roisdorf 330.
Rügenwalde 527.

S.

Saidschütz 411.
Salzbrunn 330.
Salzhausen 499.
Salzungen 477.
Saxon 506.
Scheveningen 522.
Schlangenbad 658.
Schinznach 571.
Schmalcalden 436.
Schwalbach s. Langenschwalbach
Schwalheim 403.
Sedlitz 411.
Selters 324.
Sklo 547.
Soden 499.
Spaa 606.
St. Moritz 622.
St. Sauveur 584.
Starasol 471.
Steben 616.
Sternberg 404.
Stubitza 670.
Stubnya 371.
Swinemünde 526.
Sczawnicza 328.
Szobrancz 549.
Szliacs 630.
Szkleno 686.

T.

Tarasp 419.
Tatzmansdorf 389.
Teinach 403.
Teplitz-Böhmen 663.
Teplitz-Trenchin 561.
Töplitz-Warasdin 567.
Töplitz-Krapina s. Krapina
Tobelbad 661.
Topuszko 673.
Torquay 523.
Travemünde 525.
Triest 527.
Truskawice 470.
Tür 415.
Tüffer 654.

U.

Unter Alap 413.
Ullersdorf 592.

V.

Vichnye 633.
Vichy 317.
Venedig 527.
Vernet 587.

W.

Warnemünde 526.
Weilbach 541.
Weissenburg 685.
Wieliczka 472.
Wiesbaden 439.
Wight 523.
Wildbad 652.
Wildbad-Salzbrunn 497.
Wildegg 506.
Wildungen 687.
Wippfeld 544.
Wittekind 475.

Z.

Zaizon 501.
Zoppot 527.

Gedruckt bei Jos. Stöckholzer v. Hirschfeld.